

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

08 - GALLERIE

H - FINESTRA DI FORCH

Imbocco

Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO Ing. Pietro Gianvecchio		-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I B O U 1 B E Z Z C L G A 0 3 0 0 0 0 4 C

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	D.Neri	10/01/2022	C.lasiello	12/01/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA P.Cucino ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Data Ing. PAOLO CUCINO SEZIONE 4/B01/2216 20/01/2023
B	Emissione	D.Neri	18/07/2022	C.lasiello	19/07/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	20/07/2022	
C	Emissione a seguito di istruttorie e interlocuzioni	D.Neri	03/01/2023	C.lasiello	05/01/2023	D.Buttafoco (Dolomiti)	10/01/2023	

File: IB0U1BEZZCLGA0300004C.docx

n. Elab.: X

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 2 di 347

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	5
2. SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	6
2.1 UNITÀ DI MISURA.....	6
2.2 SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VERIFICHE RIPORTATE	6
2.3 ARMATURA ADOTTATA.....	9
3. NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI.....	12
3.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	12
3.2 SOFTWARE IMPIEGATI	13
3.3 ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	13
4. DESCRIZIONE DELL'OPERA	15
4.1 IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO	15
4.2 GALLERIA ARTIFICIALE – FINESTRA DI FORCH	15
5. MATERIALI	17
5.1 CALCESTRUZZO PER CALOTTA E PIEDRITTI.....	18
5.2 CALCESTRUZZO PER ARCO ROVESCIO	19
5.3 CALCESTRUZZO MAGRO.....	20
5.4 ACCIAIO IN BARRE AD A.M.....	20
5.5 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI.....	21
6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	24
6.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO IMBOCCO.....	24
6.2 INDAGINI GEOTECNICHE	25
6.2.1 Regime idraulico.....	28
6.3 STIMA DEI PARAMETRI ELASTICI	28
7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	30
8. DESCRIZIONE DEL SOFTWARE IMPIEGATO	32
8.1 STRAUS RELEASE 2.4.6	32
8.1.1 Fasi generali di calcolo	32
8.1.2 Elementi "BEAM"	33
8.1.3 Elementi "PLATE"	35

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	3 di 347

8.2	THERMOCAD 4.19	38
9.	CRITERI GENERALI DI VERIFICA.....	38
9.1	STATO LIMITE ULTIMO (S.L.U.).....	38
9.2	STATO LIMITE DI ESERCIZIO (S.L.E.).....	41
9.2.1	Verifica delle Tensioni	41
9.2.2	Verifica a Fessurazione.....	41
9.2.3	Controllo dell'inflessione.....	43
9.2.4	Caratteristiche termiche dei materiali	45
9.2.5	Figura 33: Legame costitutivo dell'acciaio d'armatura.	48
10.	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	49
10.1	GEOMETRIA DEL MODELLO.....	49
10.2	INTERAZIONE SUOLO – STRUTTURA	56
11.	ANALISI DEI CARICHI	57
11.1	CARICHI PERMANENTI.....	57
11.1.1	G00 – Peso Proprio.....	57
11.1.2	G01 – Peso terreno ricoprimento	57
11.1.3	G02 – Spinta del terreno	58
11.1.4	G03 – Ritiro e Viscosità.....	58
11.2	CARICHI ACCIDENTALI	63
11.2.1	Q00 – Carico variabile in copertura.....	63
11.2.2	Q01 – Incremento di spinta.....	64
11.2.3	Effetti della Temperatura	64
11.3	CARICO ACCIDENTALE DA INCENDIO	67
11.4	AZIONI SISMICHE.....	70
11.4.1	E00 – Inerzia sismica orizzontale.....	70
11.4.2	E01 – Inerzia sismica verticale.....	70
11.4.3	E02 – Incremento di spinta sismica (Wood).....	70
11.4.4	E03 – Incremento di peso del terreno	71
12.	COMBINAZIONI DI CARICO.....	73
13.	VERIFICHE STRUTTURALI.....	81
13.1	PREMESSA	81

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 4 di 347

13.2	CALCOLO DELL'ARMATURA MINIMA	81
13.2.1	Elementi con spessore 800mm – Calotta	82
13.2.2	Elementi con spessore 900mm – Calotta e Arco Rovescio	82
13.2.3	Elementi con spessore 1500mm – Piedritti	82
13.2.4	Elementi con spessore 1650mm – Piedritti	83
13.3	FATTORI DI UTILIZZAZIONE	84
13.4	CONTROLLO DELL'INFLESSIONE	92
13.5	VERIFICHE AL FUOCO	94
13.6	SINTESI VERIFICHE STRUTTURALI	96
13.6.1	Calotta	96
13.6.2	Piedritti	98
13.6.3	Arco rovescio	100
14.	APPENDICE A – RISULTATI DELLE ANALISI NUMERICHE	102
14.1	SLU – STATICA	102
14.2	SLU – SISMICA	105
14.3	SLE – COMBINAZIONE CARATTERISTICA (RARA)	108
14.4	SLE – COMBINAZIONE FREQUENTE	111
14.5	SLE – COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE	114
15.	APPENDICE B – RISULTATI DELLE VERIFICHE DI DETTAGLIO	117
16.	APPENDICE C – OUTPUT DI CALCOLO	201

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 5 di 347

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione sono lo studio delle problematiche progettuali, il dimensionamento e la verifica degli interventi necessari all'esecuzione delle opere di imbocco della galleria naturale di Forch, nell'ambito del progetto della linea Fortezza – Ponte Gardena Lotto 1 – Finestra di Forch sino alla sezione 0+157.50.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 6 di 347

2. SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

La galleria naturale Forch si sviluppa per circa 1423 m, da progr. 0+025.00 fino a progr. 1+448.494.

Oggetto di questa relazione è l'analisi del tratto di galleria artificiale, che si sviluppa per un tratto di circa 109m dalla pk 0+025.00 alla pk 0+146.50. La galleria artificiale presenta una sezione di tipo policentrica i cui spessori sono costanti lungo tutto il tratto in oggetto di studio.

Sono state previste quattro sezioni tipologiche, in funzione della carpenteria adottata nelle fasi transitorie e della massima altezza di ricoprimento di terreno:

- Sezione TIPO 0: sezione di imbocco: sella per TBM e portale, necessari nella fase transitoria, e rivestimento interno con anello di conci prefabbricati;
- Sezione TIPO 1: sezione policentrica corrente, verificata con un'altezza massima di ricoprimento pari a 13.50m;
- Sezione TIPO 2: sezione policentrica corrente, verificata con un'altezza massima di ricoprimento pari a 10.00m;
- Sezione TIPO 3: sezione policentrica corrente, verificata con un'altezza massima di ricoprimento pari a 6.00m;
- Sezione TIPO 4: becco di flauto.

In particolare, sono riportati i calcoli di dimensionamento della Sezione TIPO 3 della galleria artificiale.

2.1 UNITÀ DI MISURA

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- lunghezze ⇒ m, mm
- carichi ⇒ kN, kN/m², kN/m³
- azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- tensioni ⇒ N/mm²

2.2 SINTESI DELLE ANALISI E DELLE VERIFICHE RIPORTATE

Nella presente relazione di calcolo, la galleria artificiale è stata implementata in un modello FE 2D.

I carichi sono stati applicati secondo le normative vigenti e sono brevemente riassunti di seguito:

- **Carichi Permanenti (G)**
 - G00 Peso Proprio: i carichi sono generati dalle caratteristiche geometriche della struttura e dal peso specifico del materiale;
 - G01 Peso Terreno Ricoprimento: carico generato dal peso del terreno di ritombamento;
 - G02 Spinta del Terreno;
 - G03 Ritiro e viscosità del calcestruzzo.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 7 di 347

- **Carichi Accidentali (Q)**

- Q00 Sovraccarico Accidentale: carico prodotto dai mezzi d'opera in transito e lavoro sopra la struttura;
- Q01 Incremento di Spinta dovuto al Carico Accidentale;
- Q02 Azione Temperatura (Raffreddamento): $\Delta T_N = -5.60^\circ\text{C}$ $\Delta T_M = -5.00^\circ\text{C}$;
- Q02 Azione Temperatura (Raffreddamento): $\Delta T_N = -16.00^\circ\text{C}$ $\Delta T_M = -3.75^\circ\text{C}$;
- Q02 Azione Temperatura (Riscaldamento): $\Delta T_N = 5.60^\circ\text{C}$ $\Delta T_M = 5.00^\circ\text{C}$;
- Q02 Azione Temperatura (Riscaldamento): $\Delta T_N = 16.00^\circ\text{C}$ $\Delta T_M = 3.75^\circ\text{C}$;

- **Azioni Sismiche (E)**

- E00 Inerzia Sismica Orizzontale;
- E01 Inerzia Sismica Verticale;
- E02 Incremento di Spinta Sismica (Wood);
- E03 Incremento del Peso del Terreno di ritombamento.

- **Carichi di incendio (A)**

La descrizione del modello di calcolo FE è riportata al capitolo §10.

I carichi applicati sono descritti dettagliatamente nel capitolo §11.

Gli approcci progettuali e le combinazioni di carico e gli approcci progettuali sono descritti nei capitoli §12 e §13.

Le verifiche di progetto sono riportate al §13.3 mentre le relative verifiche di dettaglio sono riportate al §15.

I risultati dell'analisi FEM, da cui sono state eseguite le verifiche di progetto, sono riportati al §0.

Nelle verifiche strutturali, le sezioni di progetto sono state considerate secondo lo schema dettagliato nei disegni di progetto. Per ciascuna sezione, è stato utilizzato lo schema di armatura riportato nei disegni di progetto. La divisione in gruppi assunta nei calcoli è riportata nella Figura 1.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 8 di 347

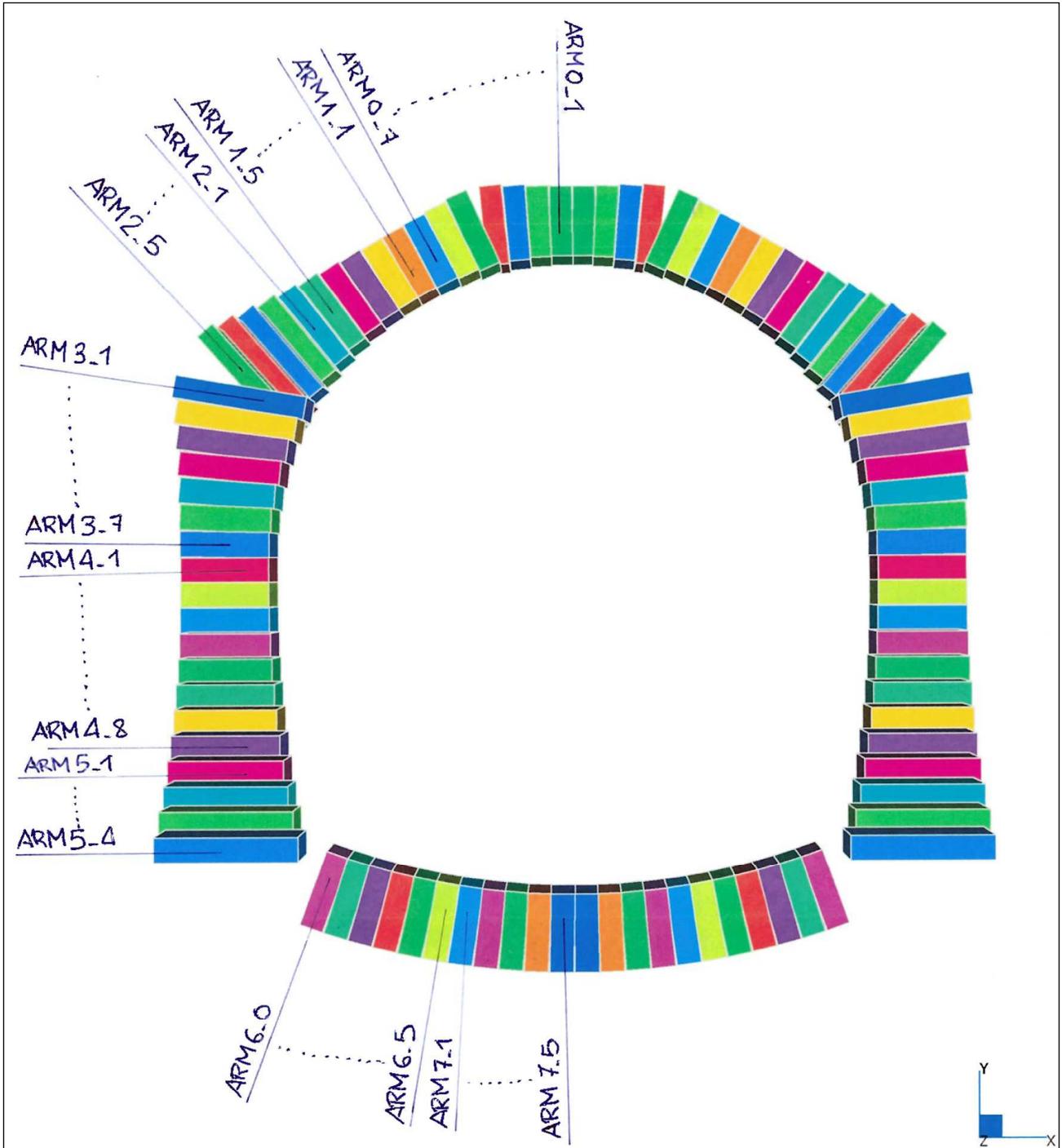


Figura 1: Schema Gruppi di Verifica

In §2.3 è riportata l'armatura adottata, riferita alle sezioni di verifica di Figura 1, mentre in §**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, §**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**e §**Errore. L'origine**

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 9 di 347

riferimento non è stata trovata., è possibile trovare la sintesi dei risultati progettuali rispettivamente per la calotta, i piedritti e l'arco rovescio.

2.3 ARMATURA ADOTTATA

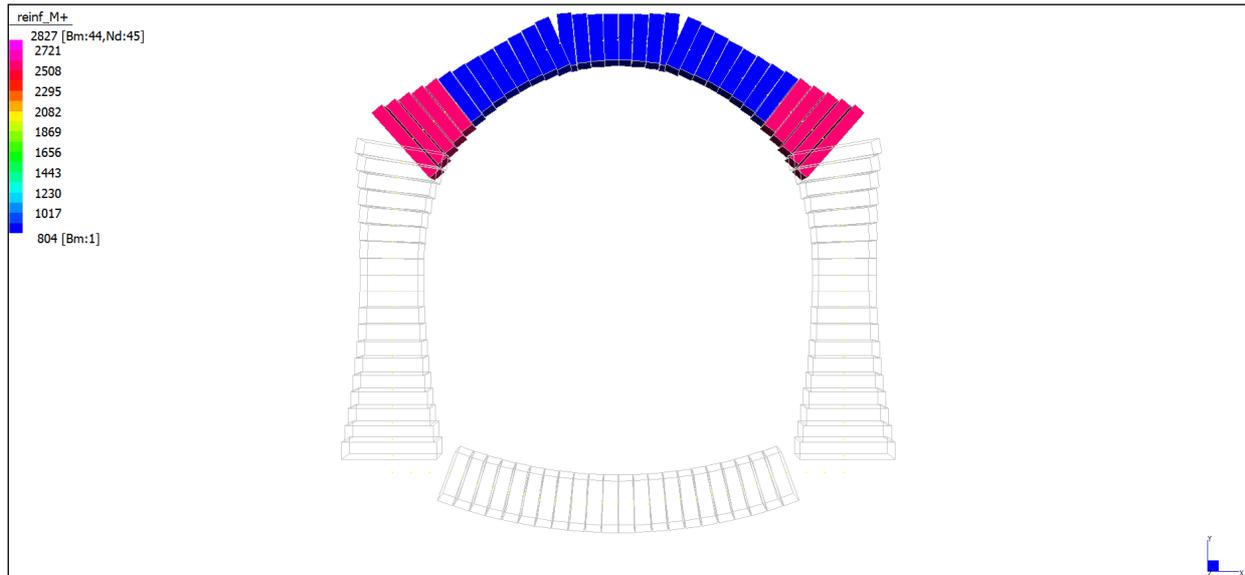


Figura 2: Armatura calotta – Strato Esterno (Lato Contro Terra)

Area totale di armatura in ogni singolo elemento "beam":

1φ16/250 → 804 mm²/m BLU

1φ20/125 → 2513 mm²/m ROSSO

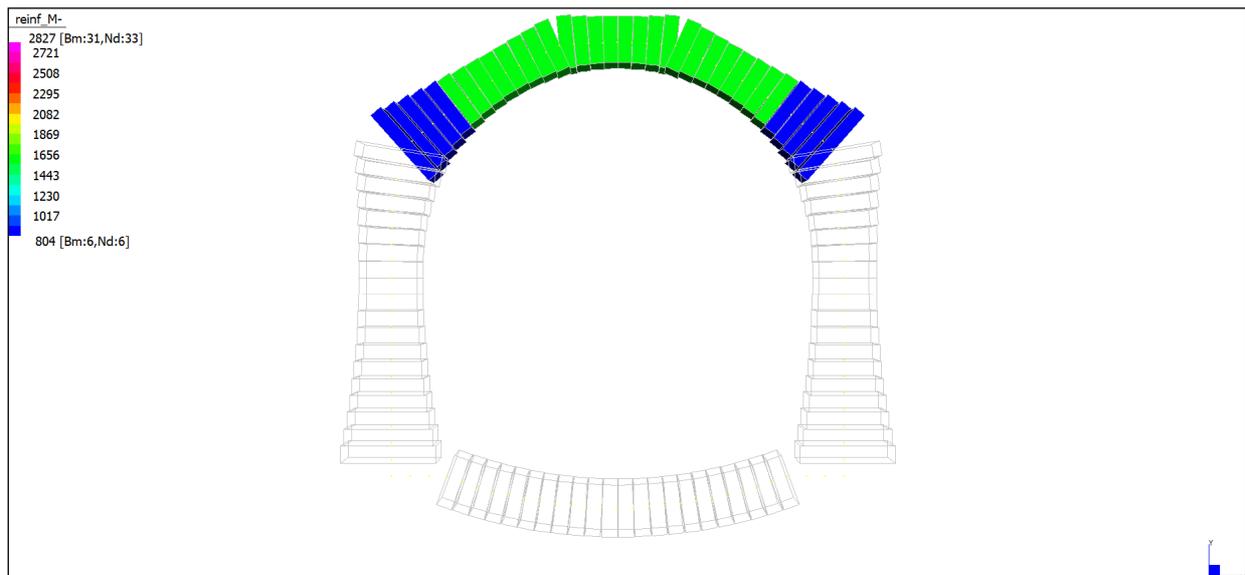


Figura 3: Armatura calotta – Strato Interno

Area totale di armatura in ogni singolo elemento "beam":

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 10 di 347

1φ16/250 → 804 mm²/m BLU

1φ16/125 → 1608 mm²/m VERDE

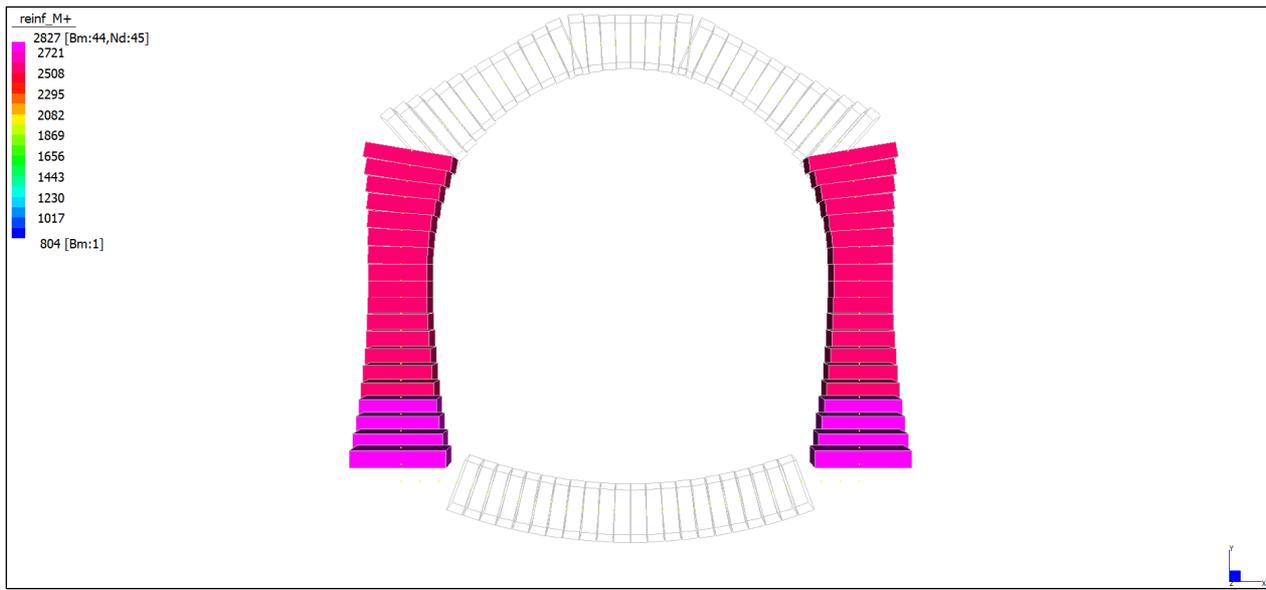


Figura 4: Armatura piedritti – Strato Esterno (Lato Contro Terra)

Area totale di armatura in ogni singolo elemento "beam":

1φ20/125 → 2513 mm²/m ROSSO

1φ20/125 + 1φ20/1000 → 2827 mm²/m FUCSIA

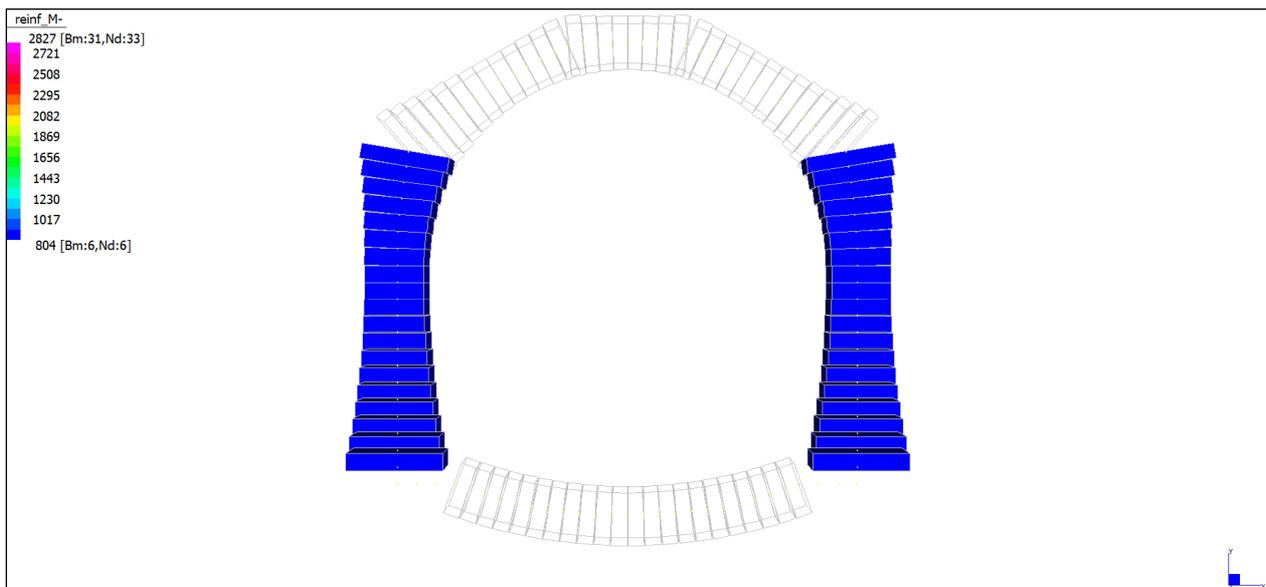


Figura 5: Armatura piedritti – Strato Interno

Area totale di armatura in ogni singolo elemento "beam":

1φ16/250 → 804 mm²/m BLU

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 11 di 347

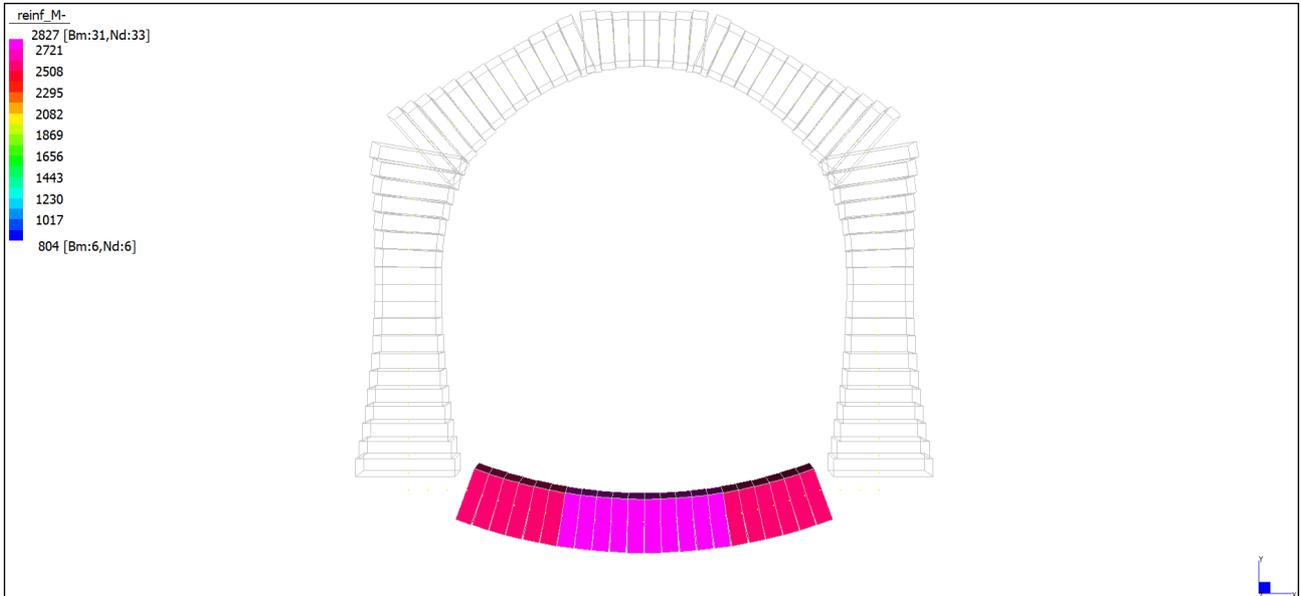


Figura 6: Armatura arco rovescio – Strato superiore (lato Interno)

Area totale di armatura in ogni singolo elemento “beam”:

$1\phi20/125 + 1\phi20/1000 \rightarrow 2513 \text{ mm}^2/\text{m}$ FUCSIA

$1\phi20/125 + 1\phi20/1000 \rightarrow 2827 \text{ mm}^2/\text{m}$ MAGENTA

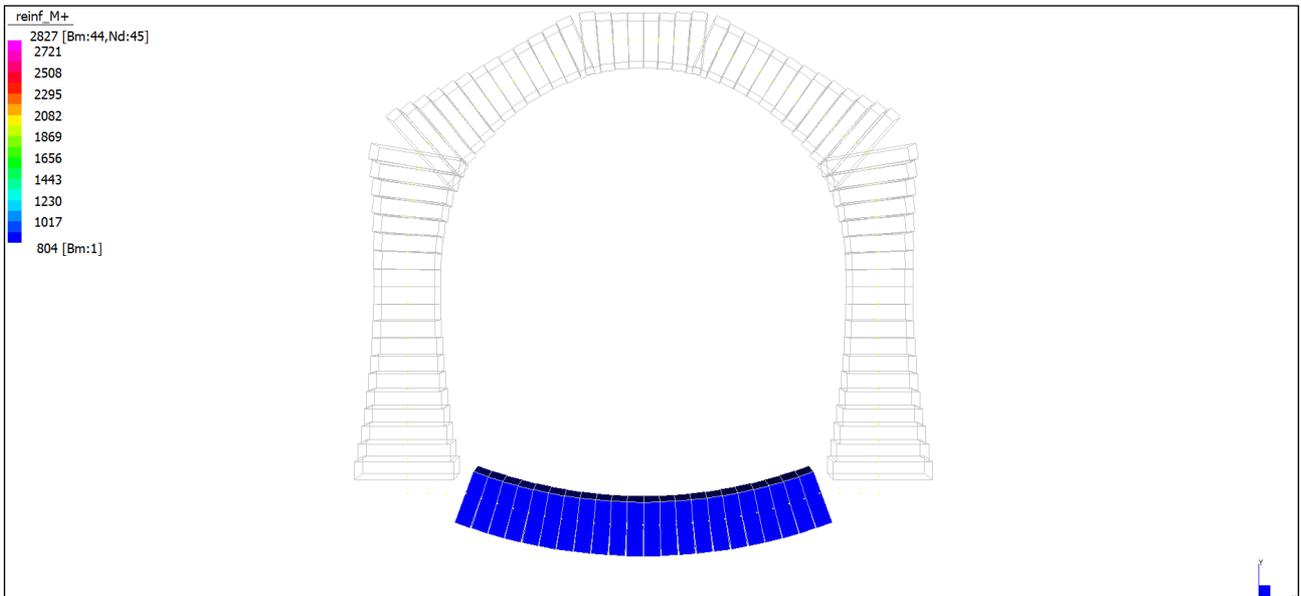


Figura 7: Armatura arco rovescio – Strato inferiore (lato Contro Terra)

Area totale di armatura in ogni singolo elemento “beam”:

$1\phi16/250 \rightarrow 804 \text{ mm}^2/\text{m}$ BLU

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 12 di 347

3. NORMATIVA, ELABORATI DI RIFERIMENTO E SOFTWARE UTILIZZATI

3.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- [2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008";
- [3] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A);
- [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 1 / Ambiente e Geologia (RFI DTC SI AG MA IFS 001 A – rev 30/12/2016);
- [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016);
- [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016);
- [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016);
- [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 A– rev 30/12/2016);
- [9] UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1;
- [10] CNR n.10024 dell'ottobre 1986. Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.
- [11] UNI EN 1990:2006: Eurocodice 0 – Criteri generali di progettazione strutturale;
- [12] UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Eurocodice 1 – Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì proprio e sovraccarichi per gli edifici;
- [13] UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-2: Eurocodice 1 – Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco;
- [14] UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-5: Eurocodice 1 – Azioni in generale - Azioni termiche;
- [15] UNI EN 1991-2:2005 Parte 2: Eurocodice 1 – Carichi da traffico sui ponti;
- [16] UNI EN 1992-1-1:2015 Parte 1-1: Eurocodice 2 – Regole generali e regole per gli edifici;
- [17] UNI EN 1992-1-2:2019 Parte 1-2: Eurocodice 2 – Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio;
- [18] UNI EN 1992-2:2006 Parte 2: Eurocodice 2 – Ponti in calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi;
- [19] UNI EN 1992-3:2006 Parte 3: Eurocodice 2 – Strutture di contenimento liquidi;
- [20] UNI EN 1997-1:2013 Parte 1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Regole generali;
- [21] UNI EN 1998-1:2013 Parte 1: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;
- [22] UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Eurocodice 8 – Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 13 di 347

[23] C. Viggiani (1999). Fondazioni, Hevelius Edizioni.

3.2 SOFTWARE IMPIEGATI

Per la redazione del Progetto sono stati impiegati ii seguenti software di calcolo:

- Straus7 Versione 2.4.6 Strand7 Pty Ltd
- ThermoCAD Versione 4.19 Concrete s.r.l.

Le verifiche strutturali sono state eseguite impiegando il post-processore del suddetto software e fogli Excel testati e comprovati.

3.3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l'insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all'opera in esame e riportati in elenco elaborati:

- [1] IB0U1BEZZCLGA0300001A – “Fase Provvisoria - Relazione di calcolo - Portale di imbocco”;
- [2] IB0U1BEZZCLGA0300002A – “Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Becco di flauto”;
- [3] IB0U1BEZZCLGA0300003A – “Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Concio Tipo 1 e Concio Tipo 2”;
- [4] IB0U1BEZZCLGA0300004A – “Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Concio Tipo 3”;
- [5] IB0U1BEZZCLGA0300004A – “Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Concio Tipo 3”;
- [6] IB0U1AEZZCLGA0300001B – “Fase Provvisoria - Relazione di calcolo delle opere di imbocco”;
- [7] IB0U1BEZZRHGA0300001A – “Relazione monitoraggio”;
- [8] IB0U1AEZZL9GA0300001B – “Fase provvisoria - Planimetria e profilo longitudinale Tav. 1/2”;
- [9] IB0U1AEZZL9GA0300002B – “Fase provvisoria - Planimetria e profilo longitudinale Tav. 2/2”;
- [10] IB0U1AEZZW9GA0300001B – “Fase provvisoria - Sezioni trasversali”;
- [11] IB0U1AEZZBZGA0300003B – “Fase provvisoria - Fasi esecutive”;
- [12] IB0U1AEZZL9GA0300003B – “Planimetria e sezione strumentate di monitoraggio imbocco da pk 0+146.50 fino a pk. 0+157.50”;
- [13] IB0U1AEZZWBGA0300003A – “Sezione di intradosso scavo in meccanizzato - Fase di costruzione e di esercizio”;
- [14] IB0U1AEZZWBGA0300004A – “Sella TBM - Carpenteria fase provvisoria - sezione 1”;
- [15] IB0U1AEZZWBGA0300005A – “Sella TBM - Carpenteria fase provvisoria - sezione 2”;
- [16] IB0U1BEZZWBGA0300006A – “Portale TBM - Carpenteria fase finale - sezione 1”;
- [17] IB0U1BEZZWBGA0300007A – “Portale TBM - Carpenteria fase finale - sezione 2”;
- [18] IB0U1BEZZLZGA0300001A – “Galleria artificiale policentrica - Fase provvisoria - Planimetria e profilo longitudinale”;
- [19] IB0U1BEZZW9GA0300002A – “Galleria artificiale policentrica - Fase provvisoria - Sezioni trasversali - tav.1”;
- [20] IB0U1BEZZW9GA0300003A – “Galleria artificiale policentrica - Fase provvisoria - Sezioni trasversali - tav.2”;
- [21] IB0U1BEZZWBGA0300001A – “Galleria artificiale policentrica sezione corrente - Carpenteria”;

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 14 di 347

- [22]IB0U1BEZZWBGA0300003A – “Galleria artificiale - Portale di imbocco / Becco di flauto - Carpenteria”;
- [23]IB0U1BEZZLZGA0300002A – “Galleria artificiale policentrica - Sistemazione definitiva - Planimetria e profilo longitudinale”;
- [24]IB0U1BEZZW9GA0300004A – “Galleria artificiale policentrica - Sistemazione definitiva - Sezioni trasversali”.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 15 di 347

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

4.1 IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO

La Finestra Forch è una galleria costruttiva che si innesta in corrispondenza della canna dispari della Galleria Scalere al km 3+474.844 ed è propedeutica ai lavori di scavo della galleria di linea. In esercizio, la finestra verrà utilizzata come uscita di emergenza.

La galleria naturale Forch si sviluppa per circa 1423 m, da progr. 0+025.00 fino a progr. 1+448.434.

Le progressive di riferimento dell'opera sono le seguenti:

- da pk. 0+025.00 a pk. 0+146.50 (L=121.50 m) galleria artificiale;
- da pk. 0+025.00 a pk. 0+037.50 (L=12.50 m) becco di flauto;
- da pk. 0+037.50 a pk. 0+058.42 (L=20.92 m) Sezione Tipo 3;
- da pk. 0+058.42 a pk. 0+095.67 (L=37.25 m) Sezione Tipo 2;
- da pk. 0+095.67 a pk. 0+133.01 (L=37.34 m) Sezione Tipo 1;
- da pk. 0+133.01 a pk. 0+146.50 (L=13.49 m) Sezione Tipo 0 – Sezione speciale di imbocco.

L'imbocco della galleria Forch sarà realizzato all'interno di una cava attualmente in fase di estrazione. La quota di fondo scavo della cava, da progetto definitivo, è posta a 674.86 m s.l.m..

4.2 GALLERIA ARTIFICIALE – FINESTRA DI FORCH

Lo sviluppo complessivo della galleria artificiale è pari a 121.50 m; il portale d'imbocco, realizzato con una sezione a becco di flauto, presenta una lunghezza di 12.50 m, mentre il rimanente tratto di 109m è costruito con conci a sezione policentrica. La galleria artificiale è realizzata in discesa con pendenza del 11.0% circa allo scopo di garantire l'uscita alla quota 690.100 m s.l.m, laddove l'opera si raccorda al piazzale di emergenza e alla viabilità di accesso.

Le opere in oggetto ricadono nei limiti comunali di Varna in provincia di Bolzano.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	16 di 347

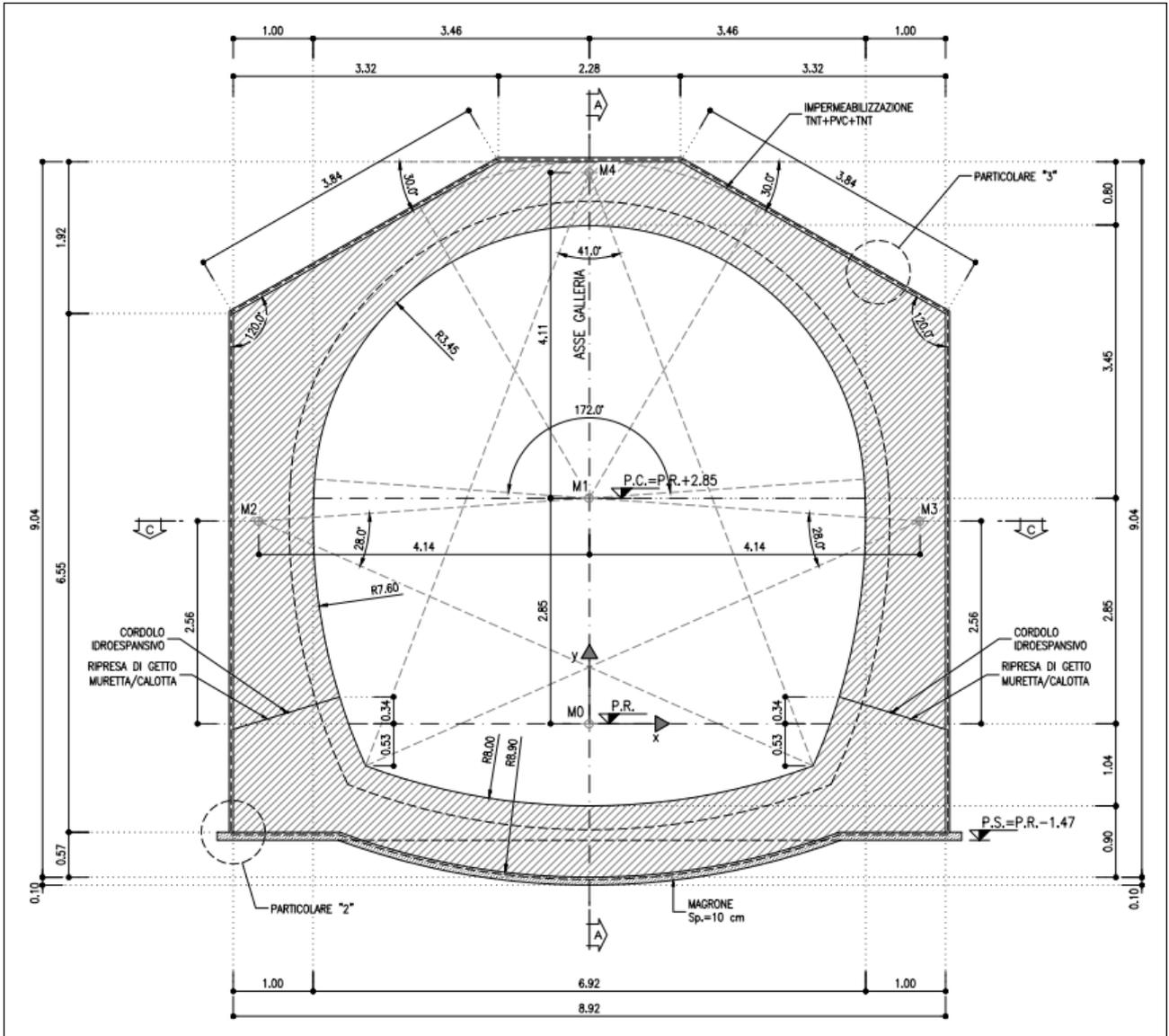


Figura 8: Sezione TIPO 3

La Sistemazione superficiale del terreno di ritombamento, al di sopra della galleria artificiale, presenta un'altezza variabile, da un massimo di circa 13.50 m in corrispondenza dell'imbocco della naturale a un minimo di circa 2.00 m in corrispondenza del portale. La sistemazione finale ricalca abbastanza fedelmente il terreno naturale attuale, allo scopo di massimizzare il volume del materiale di smarino da riutilizzare per il ritombamento.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	17 di 347

5. MATERIALI

Nella Tabella che segue si riportano in sintesi le Classi dei materiali impiegati per l'analisi strutturale:

ELEMENTO	CALCESTRUZZO
Calotta	C25/30
Piedritti	C25/30
Arco Rovescio	C30/37
Magroni di pulizia	C12/15
ELEMENTO	ACCIAIO IN BARRE A.M.
Tutti	B450C

Tabella 1: Lista Materiali.

Le specifiche tecniche dei materiali, sopra descritti, sono ricavate nel seguente paragrafo, dove il riferimento principale per le verifiche SLE è stato assunto nelle Prescrizioni del Manuale RFI Parte 2 – Sezione 2 – 2.5.1.8.3.2.1.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	18 di 347

5.1 CALCESTRUZZO PER CALOTTA E PIEDRITTI

Valore Caratteristico Resistenza Cubica a 28gg: $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Valore Caratteristico Resistenza Cilindrica a 28gg: $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione cilindrica media: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione assiale: $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{ctm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione per flessione $f_{cfm} = 1.20 * f_{ctm} = 3.07 \text{ N/mm}^2$

$f_{cfk.0.05} = 0.70 * f_{cfm} = 2.15 \text{ N/mm}^2$

Verifiche agli SLU: $\gamma_c = 1.50$

Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 0.85 * f_{ck} / \gamma_c = 14.11 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a trazione diretta $f_{ctd} = f_{ctk.0.05} / \gamma_c = 1.19 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione $f_{ctd.f} = 1.20 * f_{ctd} = 1.43 \text{ N/mm}^2$

Modulo di Young secante: $E_{cm} = 22 * [f_{cm}/10]^{0.3} = 31447 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità tangenziale: $G_{cm} = E / [2(1+\nu)] = 13103 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.20$

Coefficiente di dilatazione lineare: $\alpha = 0.000010 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Tensione di aderenza acciaio-calcestruzzo: $\eta = 1.00$

$f_{bd} = 2.25 * f_{ctk} * \eta / \gamma_c = 2.69 \text{ N/mm}^2$

Verifiche agli SLE:

Combinazioni Quasi Permanenti $\sigma_{cmax.QP} = 0.40 * f_{ck} = 9.96 \text{ N/mm}^2$

Combinazioni Caratteristiche $\sigma_{cmax.R} = 0.55 * f_{ck} = 13.70 \text{ N/mm}^2$

Verifiche a Fessurazione $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.13 \text{ N/mm}^2$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	19 di 347

5.2 CALCESTRUZZO PER ARCO ROVESCIO

Valore Caratteristico Resistenza Cubica a 28gg: $R_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2$

Valore Caratteristico Resistenza Cilindrica a 28gg: $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione cilindrica media: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 38 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione assiale: $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3} = 2.90 \text{ N/mm}^2$

$f_{ctk.0.05} = 0.70 * f_{ctm} = 2.03 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a trazione per flessione $f_{cfm} = 1.20 * f_{ctm} = 3.48 \text{ N/mm}^2$

$f_{cfk.0.05} = 0.70 * f_{cfm} = 2.43 \text{ N/mm}^2$

Verifiche agli SLU: $\gamma_c = 1.50$

Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 0.85 * f_{ck} / \gamma_c = 17.00 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a trazione diretta $f_{ctd} = f_{ctk.0.05} / \gamma_c = 1.35 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione $f_{ctd.f} = 1.20 * f_{ctd} = 1.62 \text{ N/mm}^2$

Modulo di Young secante: $E_{cm} = 22 * [f_{cm}/10]^{0.3} = 32837 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità tangenziale: $G_{cm} = E / [2(1+\nu)] = 13682 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente di Poisson: $\nu = 0.20$

Coefficiente di dilatazione lineare: $\alpha = 0.000010 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Tensione di aderenza acciaio-calcestruzzo: $\eta = 1.00$

$f_{bd} = 2.25 * f_{ctk} * \eta / \gamma_c = 3.04 \text{ N/mm}^2$

Verifiche agli SLE:

Combinazioni Quasi Permanenti $\sigma_{cmax.QP} = 0.40 * f_{ck} = 12.00 \text{ N/mm}^2$

Combinazioni Caratteristiche $\sigma_{cmax.R} = 0.55 * f_{ck} = 16.50 \text{ N/mm}^2$

Verifiche a Fessurazione $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.42 \text{ N/mm}^2$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	20 di 347

5.3 CALCESTRUZZO MAGRO

Valore Caratteristico Resistenza Cubica a 28gg: $R_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$

Valore Caratteristico Resistenza Cilindrica a 28gg: $f_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a compressione cilindrica media: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 23 \text{ N/mm}^2$

5.4 ACCIAIO IN BARRE AD A.M.

Tensione caratteristica di rottura (frattile 5%) $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di snervamento (frattile 5%) $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

Fattore di sovra resistenza $K = f_{tk}/f_{yk} = 1.20 \text{ N/mm}^2$

Verifiche agli SLU:

Allungamento a rottura $\varepsilon_{uk} = 7.50 \%$

$\varepsilon_{ud} = 0.9 * \varepsilon_{uk} = 6.75 \%$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU: $\gamma_s = 1.15$

Resistenza di calcolo allo SLU: $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità: $E_f = 210000 \text{ N/mm}^2$

Verifiche agli SLE:

Combinazioni Caratteristiche $\sigma_{smax} = 0.75 * f_{yk} = 337.5 \text{ N/mm}^2$

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	21 di 347

5.5 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI 11104, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

Elemento	Classe CLS	Classe di Esp.ne	Ambiente	Diam.Max Aggregati	Max a/c	Min Cemento	Copriferro
				mm		[kg/mc]	[mm]
Calotta	C25/30	XC2	ordinario	25	0.60	300	60
Piedritti	C25/30	XC2	ordinario	25	0.60	300	60
Arco Rovescio	C30/37	XA1	aggressivo	32	0.55	320	60

Classe esposizione norma UNI 9558	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare						
4 a 5 b	XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle maree.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla batigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti *						
2 b	XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	XF2	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	XF3	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante.	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	XF4	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo, ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
6 Attacco chimico**						
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali.	0,50	C 32/40	
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. Tori di raffreddamento di fumi di gas di scappo industriali.	0,45	C 35/45	

*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione:
- moderato: occasionalmente gelato in condizione di saturazione;
- elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.
**) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.

Classe esposizione norma UNI 9558	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.		C 12/15	
2 Corrosione indotta da carbonatazione						
Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettono quelle dell'ambiente circostante in questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera tra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi/fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o tenuto non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanza di asciutto ed umido. Superfici a vista in ambienti urbani. Calcestruzzi a contatto con l'acqua non compresi nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Figura 9: Classi di esposizione secondo UNI-EN 206-2006.

La scelta delle classi di resistenza dei conglomerati riportate in precedenza viene di seguito verificata impiegando il Prospetto 4 della UNI-EN 11104 il quale prescrive, in funzione delle Classi di Esposizione, la resistenza minima delle miscele da adottare:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"						
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 22 di 347		

UNI 11104:2004

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
		Acqua di mare		Cloruri provenienti da altre fonti				XF1		XF2		XF3		XF4		XA1	XA2	XA3
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Massimo rapporto <i>a/c</i>	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza ¹⁾	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45			
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360			
Contenuto minimo in aria (%)													3,0 ^{a)}					
Altri requisiti													Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{b)}	

¹⁾ Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.
^{a)} Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.
^{b)} Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Figura 10: Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104.

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n.617 del 02-02-09 redatta dal legislatore per una Vita Nominale di 50 anni:

Vita Nominale = 50 anni

Cmin	Co	ambiente	barre c.a. per Piastre		barre c.a. per altri Elem.		cavi c.a.p. per Piastre		cavi c.a.p. per altri Elem.	
			C>=Co	Cmin<=C<Co	C>=Co	Cmin<= C<Co	C>=Co	Cmin<= C<Co	C>=Co	Cmin<=C<Co
25	35	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
28	40	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
35	45	molto aggr.	35	40	40	45	45	50	50	50

Figura 11: Definizioni del copriferro secondo NTC 2008.

Interpolando per la Vita Nominale di Progetto scelta dal Committente e pari a 100 anni, ed eseguendo il calcolo analitico del copriferro minimo, riportato nella tabella che segue, si evince che i copriferri adottati in PE confermano i copriferri già previsti in PD che già ottemperavano alle richieste normative.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 23 di 347

	Calotta	Piedritti	Arco Rovescio	
fck =	25	25	30	N/mm ²
AMBIENTE =	2	2	2	Aggressivo
Classe di Esposizione =	XC2	XC2	XA1	
Cmin =	28	28	28	N/mm ²
Co =	40	40	40	N/mm ²
VITA NOMINALE =	100	100	100	anni
Copriferro base =	30	30	30	mm
Incr. per Resistenza =	5	5	0	mm
Incr. per Vita Nominale =	10	10	10	mm
Incr. per Controllo Qualità =	0	0	0	mm
Tolleranze di posa =	10	10	10	mm
Copriferro di Calcolo =	55	55	50	mm
Copriferro di PE =	60	60	60	mm

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 24 di 347

6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Nella fase conoscitiva si acquisiscono gli elementi necessari alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica del volume significativo interessato dall'opera in sotterraneo.

Nel seguito si riporta un breve inquadramento geologico e la sintesi della caratterizzazione e modellazione geotecnica.

6.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO IMBOCCO

In questo paragrafo si descrivono le principali caratteristiche litologiche, stratigrafiche e strutturali delle formazioni attraversate dalla Finestra di Forch.

Procedendo dall'imbocco della Finestra di Forch verso l'innesto con la galleria di linea, si incontrano i *Depositi fluvio glaciali (df)*, costituiti da ghiaie sabbiose con blocchi di dimensioni pluridecimetriche. Lo scavo della cava di prestito per inerti interesserà principalmente tali depositi.

Tra le pk 0+190 e 0+363 circa la Finestra di Forch attraversa i *Depositi deltizi glaciolacustri (Dlt)*, riferibili al delta fluviale che ha in parte riempito la conca di Bressanone nel Pleistocene. Tali depositi sono costituiti nella parte alta da una facies prevalentemente sabbiose, mentre verso il basso si incontrano limi sabbiosi laminati con ciottoletti.

Dal punto di vista geologico le opere di imbocco della Finestra di Forch interessano le seguenti formazioni:

Depositi deltizi glaciolacustri (Dlt)

Tali depositi sono afferibili ai delta fluviali che hanno in parte riempito la conca di Bressanone nel Pleistocene (Castiglioni 1964). Affiorano a nord dell'abitato di Varna, sia in destra che in sinistra idrografica Isarco. In destra Isarco, in prossimità (ad est) della zona di Hinterrigger sono rappresentati da una successione costituita verso l'alto da facies prevalentemente sabbiose con ghiaia in transizione verso il basso a limi sabbiosi laminati con ciottoletti. Il top sabbioso gradato con ciottoli è stato raggiunto anche dallo scavo della cava di prestito per inerti situata poco a Est del sondaggio C15. Si tratta di depositi deltizi (Dlt) attribuibili ad un ambiente glaciolacustre per la presenza di numerosi dropstone rinvenuti sia nei limi laminati (bottomset) sia nelle facies sabbiose gradate (foreset). Depositi simili sono stati osservati anche nelle cave di Sciaves da Castiglioni (1964b), che li ha attribuiti ad un delta glaciolacustre precedente l'Ultimo Massimo Glaciale. In sinistra Isarco, nella porzione nord dell'areale cartografato, ai depositi deltizi sono state ricondotte le successioni, principalmente ghiaiose-sabbiose, che formano le scarpate a N ed a NE del sito di Hinterrigger.

Depositi fluvio-glaciali (df)

Tali depositi sono da riferire ai fenomeni glaciali che hanno interessato tutto l'arco alpino, modificandone sensibilmente la morfologia, in epoca pleistocenica. In accordo con le tipologie dei fenomeni esogeni da cui derivano, sono caratterizzati da una sensibile variabilità granulometrica e litologica. I depositi rilevati presentano prevalentemente caratteristiche di rimaneggiamento fluviale; in più limitati affioramenti si riconoscono le caratteristiche sedimentologiche relative ai depositi morenici. La sequenza più continua rilevata è costituita alla base da porzioni di depositi glaciali, a volte estremamente alterati, il cui spessore non

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 25 di 347

supera quasi mai qualche metro; a tetto di questi si rinvencono, in discordanza, depositi fluviali che rimangono ed elaborano i sottostanti livelli morenici, la cui potenza può raggiungere alcune decine di metri e che sono costituiti principalmente da termini a matrice sabbiosa con blocchi anche di dimensioni superiore al metro, generalmente contenenti lenti di conglomerati a spessore variabile; possono essere presenti rare intercalazioni argillose, anch'esse mutevoli dal punto di vista dello spessore e del colore. Si ritrovano sia in destra che in sinistra idrografica del fiume Isarco e affiorano indistintamente lungo i versanti sia a bassa quota che nelle porzioni più elevate altimetricamente, sino a raggiungere e superare in alcuni casi i 1300 m s.l.m..

6.2 INDAGINI GEOTECNICHE

Ai fini della caratterizzazione geotecnica delle formazioni interessate dalle opere all'aperto e in sotterraneo, sono stati utilizzati i dati provenienti dalle diverse campagne di indagini geognostiche pregresse (Pd CdS 2013 e 2017).

I sondaggi geognostici di riferimento per la Finestra di Forch fanno riferimento diverse campagne di indagine (si veda Figura 12).

- Campagna indagine 2012-2013: sondaggi geognostici ordinari C15, C16, C17, C18, C21;
- Campagna indagine 2017-2018: sondaggi geognostici ordinari EO32, EO50 e sondaggi geognostici profondi EP8.

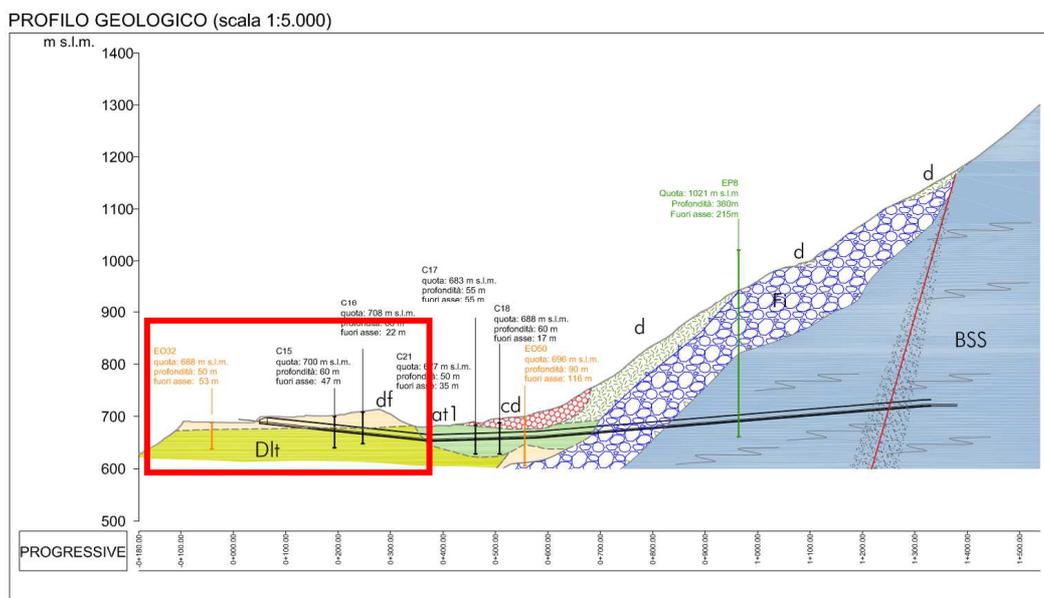


Figura 12: Profilo geologico Finestra di Forch.

Si riporta inoltre in Figura 13 un dettaglio del profilo geologico nella zona di imbocco della galleria naturale.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 26 di 347

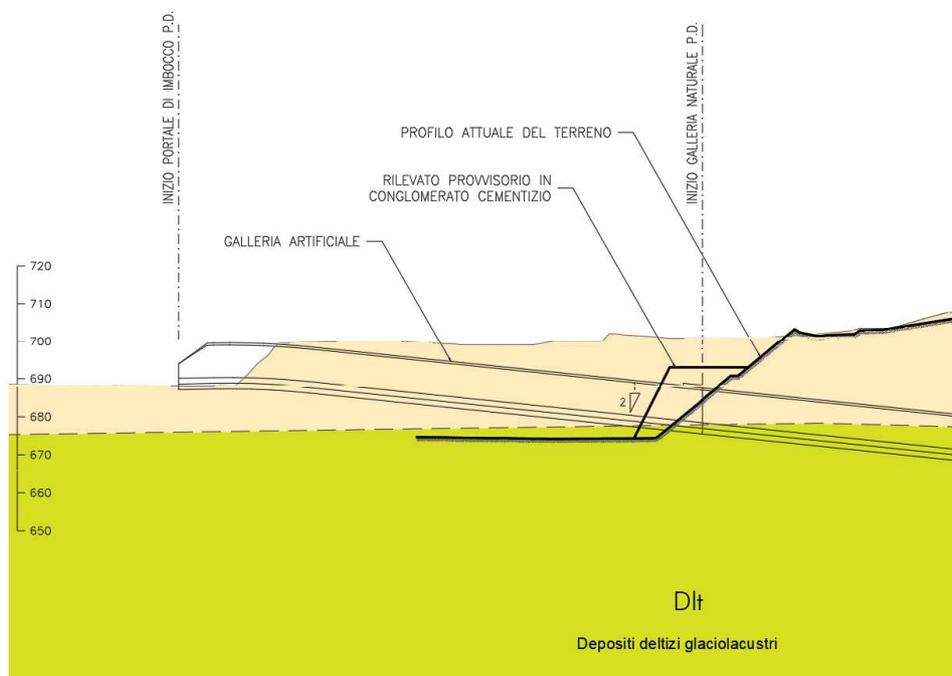


Figura 13: Dettaglio del profilo geologico all'imbocco.

I parametri geotecnici caratteristici utilizzati nelle analisi di simulazione e verifiche, in riferimento alla stratigrafia assunta, sono riportati nelle tabelle seguenti:

Unità	Peso di Volume	Coefficiente di Poisson	Valore caratteristico della coesione	Valore caratteristico della resistenza al taglio	Coefficiente di spinta a riposo	Modulo elastico del Terreno
	γ	ν	c_k	ϕ_k	k_0	E
	[kN/m ³]	[-]	[kPa]	[°]	[-]	[MPa]
Df	20	0.3	0	40	0.357	70
Dlt	20	0.3	0	37	0.398	120

Tabella 2: Parametri geotecnici di progetto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 27 di 347

Per il materiale di ritombamento si assumono i seguenti parametri:

Valore caratteristico della coesione	Valore caratteristico della resistenza al taglio	Coefficiente Di spinta a riposo	Modulo elastico del Terreno
c_k	ϕ_k	k_0	E
[kPa]	[°]	[-]	[MPa]
0	35	0.426	50

Tabella 3: Parametri geotecnici materiale di ritombamento.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 28 di 347

6.2.1 Regime idraulico

Il livello di falda di riferimento è attualmente posto a 641.0 m s.m.l.; dunque, non interferisce con le opere di imbocco oggetto di questo report.

6.3 STIMA DEI PARAMETRI ELASTICI

Il modulo elastico equivalente è stato ricavato considerando le seguenti 4 sezioni di calcolo di riferimento:

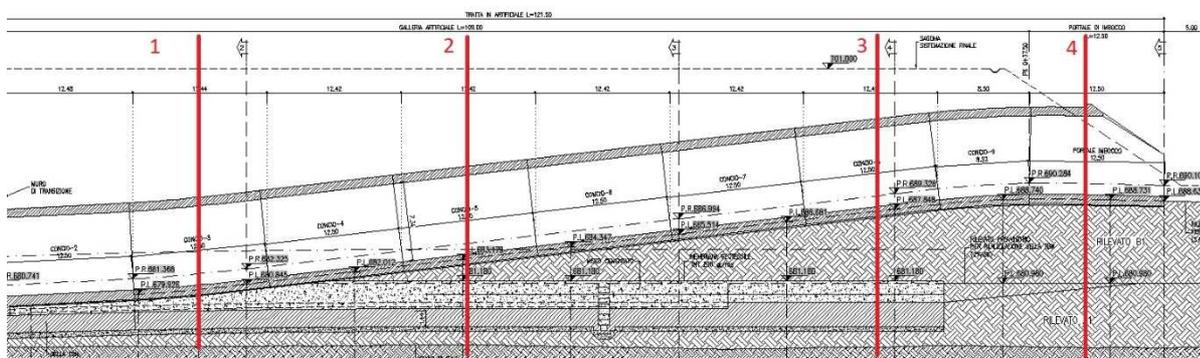


Figura 14: Sezioni oggetto di analisi

Si individuano quindi, all'interno delle sezioni, i seguenti 3 stati omogenei al di sopra del piano di cava:

- Terreno : Modulo elastico 50 MPa (con angolo di attrito 30 gradi)
- Misto cementato: Modulo elastico 2000 MPa
- Calcestruzzo : Modulo elastico 28500 MPa

La stratigrafia adottata per le 4 sezioni è la seguente:

	Terreno	Misto cementato	Calcestruzzo
Sezione 1	h2=1.66 m	h= 1.43 m	h= 1.63 m
Sezione 2	h1= 1.58 m h2= 1.23 m	h= 2.62 m	h= 2.13 m
Sezione 3	h1= 5.92 m h2= 1.44 m	h= 2.02 m	h= 2.73 m
Sezione 4	SOLO TERRENO	-	-

Tabella 4: Stratigrafia

Le due altezze riportate nella colonna dei terreni fanno riferimento allo spessore al sopra della sella (h1) e al di sotto (h2).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	29 di 347

E' stato definito un modulo elastico equivalente per ogni sezione poiché gli spessori degli strati sono differenti tra le varie Sezioni di Calcolo.

Il valore di modulo elastico equivalente, è stato ricavato tramite media pesata dei moduli elastici interessati sulle rispettive altezze (in accordo con Rif.[23]):

$$E_{eq} = \frac{\sum E_i h_i}{\sum h_i}$$

Si ottiene quindi:

	E_{eq}
Sezione 1	10465 MPa
Sezione 2	4047 MPa
Sezione 3	2526 MPa
Sezione 4	50 MPa

Tabella 5: Moduli elastici equivalenti nelle 4 sezioni

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 30 di 347

7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Le opere in progetto per l'imbocco della Finestra di Forch si trovano nel comune di Varna, in un sito con le seguenti coordinate geografiche: Latitudine 46.757862°, Longitudine 11.638636°.



Figura 15: Geo-localizzazione delle aree in esame in Google Earth.

Per la galleria artificiale si definisce una vita nominale VN pari a 100 anni e una classe d'uso IV a cui corrisponde il coefficiente Cu pari a 2.0 (§ 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza il periodo di riferimento per la definizione dell'azione sismica risulta pari a $VR = VN \cdot Cu = 200$.

Con riferimento alla probabilità di superamento dell'azione sismica, PVR, attribuita allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), nel periodo VR dell'opera in progetto, si determina il periodo di ritorno TR del sisma di progetto. Sulla base delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno del sisma di progetto, TR, sopra definito, si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14/01/2008):

- ag: accelerazione orizzontale massima
- Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T*C: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	31 di 347

Per le opere definitive di imbocco, il periodo di ritorno si determina con l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con la relazione (DM 14/01/2008):

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido;

S_s è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008);

S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall'ubicazione dell'opera (Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008);

La categoria di sottosuolo è B.

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica per le opere d'imbocco sono riassunti nella seguente tabella:

	T_R	a_g/g	F_0	Categoria sottosuolo	S_s	Categoria topografica	S_T	a_{\max}/g
Galleria artificiale	1898	0.070	2.779	B	1.2	T1	1.0	0.084

Tabella 6: Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 32 di 347

8. DESCRIZIONE DEL SOFTWARE IMPIEGATO

Le analisi numeriche per le valutazioni degli effetti delle azioni sugli elementi strutturali sono state eseguite mediante il codice informatico Strand7, Release 2.4.6 distribuito da Strand7 Pty Ltd.

Nei paragrafi successivi viene data una breve descrizione dei codici di calcolo.

8.1 STRAUS RELEASE 2.4.6

Strand7 è un codice agli elementi finiti per l'analisi strutturale distribuito da Strand7 Pty Ltd.

Il programma calcola le forze risultanti, i momenti flettenti, lo sforzo di taglio, le forze normali, la torsione e molto altro.

Il motore di analisi Straus7 offre le seguenti funzionalità:

- Analisi statica e dinamica;
- Analisi lineare e non lineare;
- Analisi sismica dinamica e analisi push over statica;
- Analisi del carico dinamico dei veicoli per i ponti;
- Non linearità geometrica, inclusi effetti P-delta e di grande spostamento;
- Costruzione a gradini (incrementale);
- Effetti di creep, restringimento e invecchiamento;
- Analisi di instabilità;
- Analisi allo stato stazionario e densità spettrale di potenza;
- Elementi strutturali di telaio e guscio, inclusi comportamento trave-pilastro, capriata, membrana e piatto;
- Elementi con comportamento a cavo o fune;
- Elementi solidi piani e assialsimmetrici bidimensionali;
- Elementi solidi tridimensionali;
- Collegamento non lineare ed elementi di supporto;
- Collegamento dipendente dalla frequenza e proprietà di supporto.

8.1.1 Fasi generali di calcolo

I seguenti passaggi generali sono necessari per analizzare e progettare una struttura utilizzando Straus7:

1. Creare o modificare un modello che definisca numericamente la geometria, le proprietà, il carico e i parametri di analisi per la struttura;
2. Eseguire un'analisi del modello (analisi statica o modale);
3. Rivedere i risultati dell'analisi;
4. Verificare e ottimizzare il progetto della struttura con i codici standard (EC2, EC3...);

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 33 di 347

Questo è di solito un processo iterativo che può coinvolgere diversi cicli della sequenza di passaggi di cui sopra.

Gli elementi più comuni utilizzati nella progettazione civile sono gli elementi trave e gli elementi piastra. Tutti loro sono brevemente descritti di seguito.

8.1.2 Elementi "BEAM"

L'elemento "Beam" è un elemento 1D che può essere utilizzato per modellare travi, colonne, controventi e tralicci in strutture planari e tridimensionali. L'elemento "Trave" utilizza una formulazione generale, tridimensionale, trave-colonna che include gli effetti di flessione biassiale, torsione, deformazione assiale e deformazione biassiale di taglio. Un elemento "Trave" è modellato come una linea retta che collega due punti. La variazione della rigidità alla flessione può essere lineare, parabolica o cubica su ciascun segmento di lunghezza. Le proprietà assiali, di taglio, torsionali, di massa e di peso variano tutte linearmente su ogni segmento.

L'elemento trave è definito dai nodi N1 e N2 come mostrato nella figura sottostante. Questo definisce anche il sistema di coordinate principale. Il sistema di assi viene utilizzato per definire le proprietà della sezione e per definire i risultati di forza, momento, sollecitazione e deformazione.

Per una trave con un nodo di riferimento, il sistema di assi principali, mostrato in Figura 16 è definito come segue:

- assi diretti dal nodo N1 al nodo N2.
- normale dell'asse ai 3 assi e giace nel piano formato dai nodi N1, N2 e dal nodo di riferimento RefN. È positivo verso il lato su cui il nodo RefNlies.
- asse 1 completa il sistema di assi di destra.

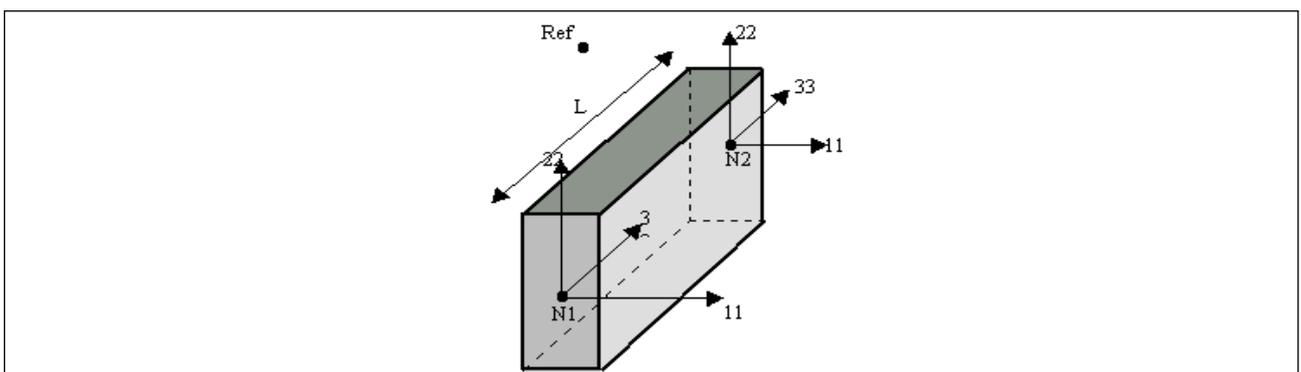


Figura 16: Sistema di coordinate principali di un elemento "Beam".

Straus7 fornisce i risultati della forza di taglio e del momento flettente per un elemento trave in due piani principali, Piano 1 e Piano 2. Il piano 1 è definito dall'asse 1 e dall'asse 3. Il piano 2 è definito dall'asse 2 e dall'asse 3.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 34 di 347

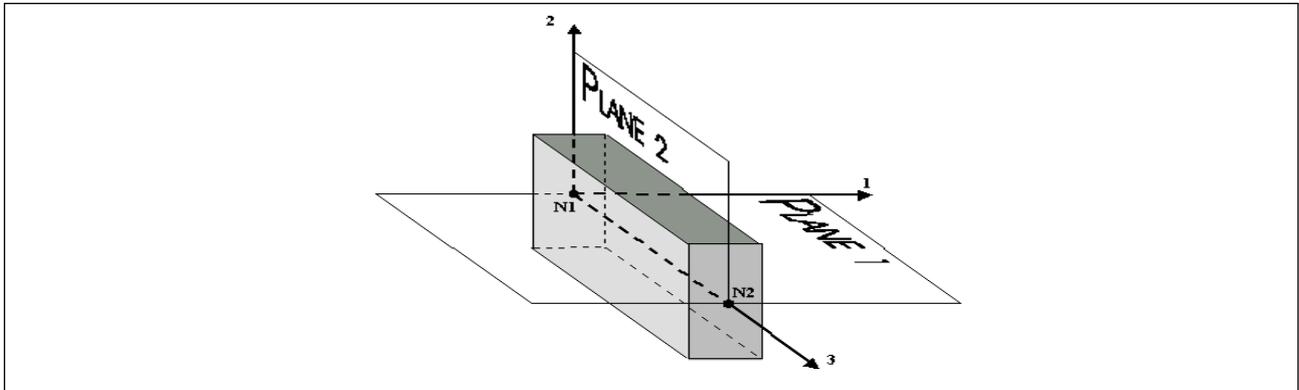


Figura 17: Principali piani di un elemento "Beam".

Di seguito sono illustrate le convenzioni di segno per le forze di taglio e i momenti flettenti in ciascun piano.

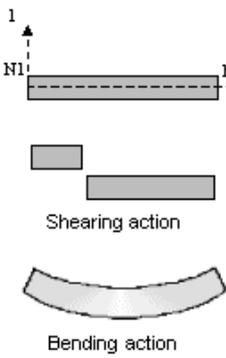
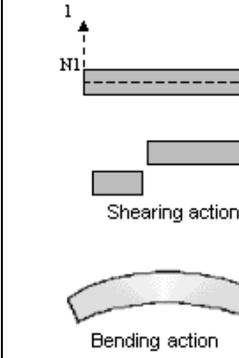
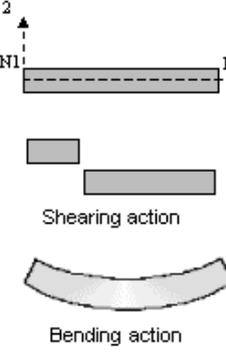
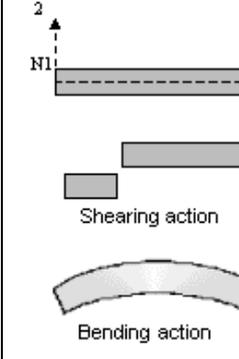
	Positive	Negative
<u>Plane 1</u>	 <p>Shearing action</p> <p>Bending action</p>	 <p>Shearing action</p> <p>Bending action</p>
<u>Plane 2</u>	 <p>Shearing action</p> <p>Bending action</p>	 <p>Shearing action</p> <p>Bending action</p>

Figura 18: Convenzioni di segno per lo Sforzo di Taglio e per il Momento Flettente.

In ogni piano, una forza di taglio positiva taglia il lato N1 della trave verso il lato positivo dell'asse. Un momento flettente positivo genera una sollecitazione di compressione della fibra sul lato positivo dell'asse.

"Beam Element Property" è un insieme di proprietà materiali e geometriche che descrivono la sezione trasversale di uno o più elementi Frame. Le sezioni sono definite indipendentemente dagli elementi Frame e sono assegnate agli elementi. Le proprietà della sezione sono di due tipi fondamentali:

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 35 di 347

- Prismatico — tutte le proprietà sono costanti lungo l'intera lunghezza dell'elemento;
- Non prismatico — le proprietà possono variare lungo la lunghezza dell'elemento;

Le strutture che possono essere modellate con questo elemento includono:

- Cornici tridimensionali;
- Tralicci tridimensionali;
- Telai planari;
- Griglie planari;
- Tralicci planari;
- Cavi.

Tra i principali attributi della trave presenti nel software Strand7, quello 'taper' permette di tenere conto della variabilità delle dimensioni della sezione trasversale. Questo può essere fatto con riferimento a uno o entrambi gli assi x e y locali della trave (vedi Figura 16) definendo due (uno per ciascuna direzione) valori positivi non dimensionali utilizzati per specificare la dimensione della sezione trasversale alle estremità come un rapporto della sezione trasversale originale della trave (come definito nel set di proprietà). Questi numeri possono essere costanti (se esiste una variabilità lineare) o un'equazione che definisce il rapporto in funzione della posizione dell'estremità della trave.

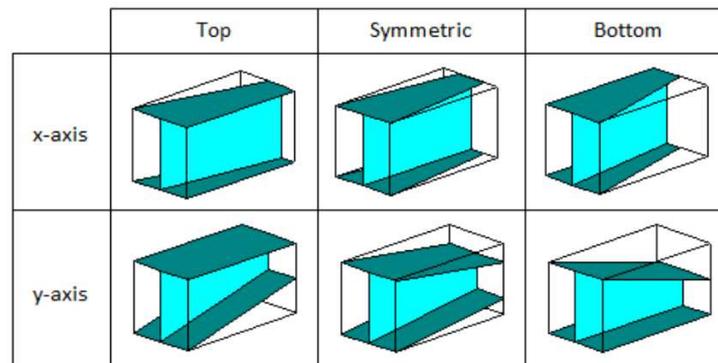


Figura 19: Attributo "Taper" nel software Straus7.

Quando si utilizzano le travi rastremate, il numero di sezioni che il solutore utilizza per le integrazioni degli elementi (che normalmente è posto pari a 5) viene utilizzato per definire per ognuna tutte le proprietà della sezione.

8.1.3 Elementi "PLATE"

"Plate" è un nome generico per un gruppo di elementi di superficie bidimensionali. Gli elementi di superficie (sempre indicati come "piastre" in Straus7) includono gli elementi triangolari a tre e sei nodi e gli elementi quadrilateri a quattro, otto e nove nodi. Questi elementi possono essere utilizzati per l'analisi di sollecitazione piana e deformazione piana, problemi solidi assialsimmetrici, analisi di piastre e shell, come pannelli di taglio, membrane 3D e per l'analisi del flusso di calore.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 36 di 347

Il sistema di assi locale predefinito per questi elementi è mostrato nella figura seguente ed è costruito dai nodi N1, N2, N3 per il triangolo e N1, N2, N3, N4 per l'elemento quadrilatero come segue:

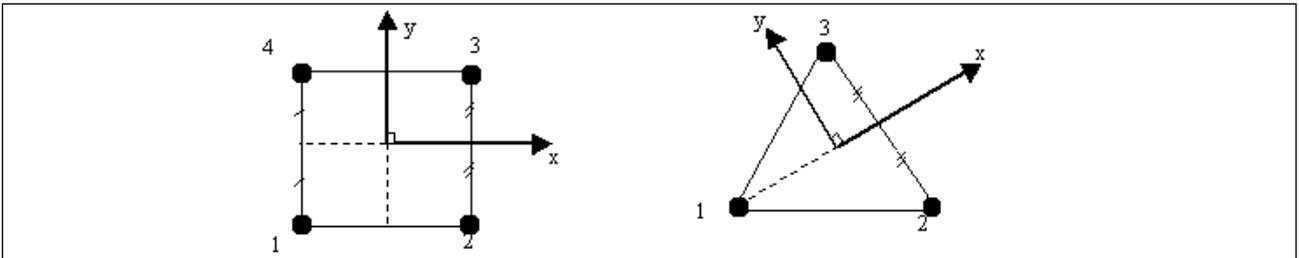


Figura 20: Assi locali per elementi "Plate" a 3 e 4 nodi.

- La x locale positiva unisce i punti medi dal lato (N1,N4) al lato (N2,N3) per l'elemento quadrilatero, o va da N1 al punto medio del lato (N2,N3) per il triangolo.
- Il locale positivo y è normale all'asse x locale diretto dal lato (N1,N2) e giace nel piano della piastra.

I pedici minuscoli x e y si riferiscono agli assi locali definiti sulla piastra e le sollecitazioni sono tensione positiva nella convenzione normale mostrata nella figura sottostante.

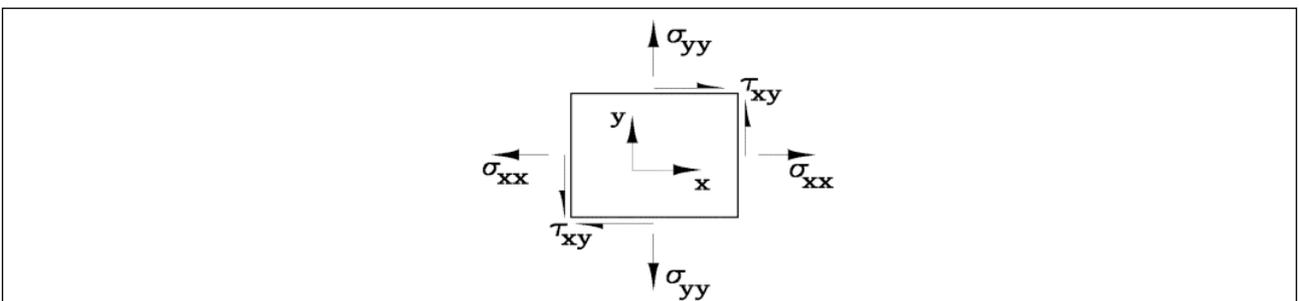


Figura 21: Convenzione positiva per le sollecitazioni nel piano.

Le convenzioni positive per i momenti sull'elemento piastra sono mostrate nella figura seguente.

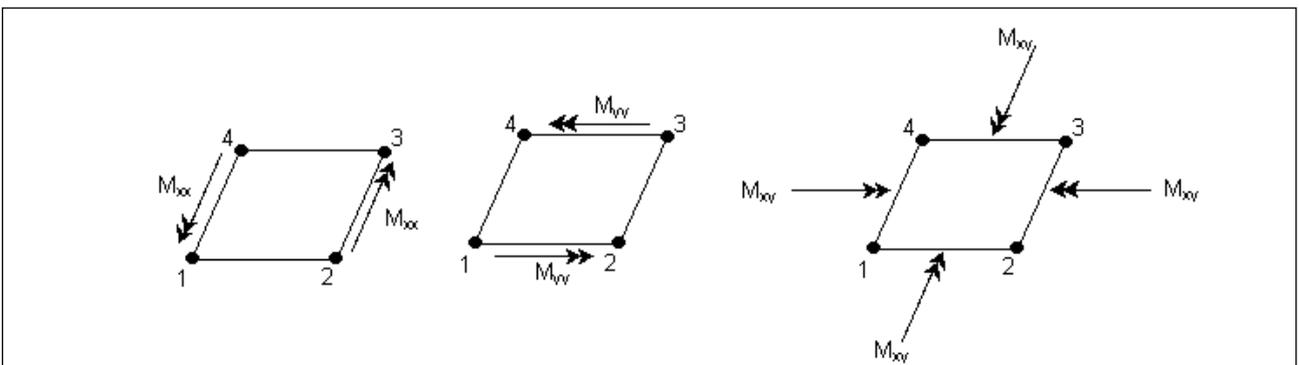


Figura 22: Convenzione positiva per i momenti sull'elemento "Plate".

Il momento M_{xx} dà σ_{xx}

Il momento M_{yy} dà σ_{yy}

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 37 di 347

Il momento M_{xy} fornisce il taglio τ_{yx} e τ_{xy} .

M_{xx} e M_{yy} positivi causano tensione sul lato z positivo della piastra e M_{xy} fornisce τ_{xy} positivo a z positivo.

Quando sono presenti membrana e flessione, le sollecitazioni nel piano variano linearmente attraverso la direzione dello spessore (z locale). Per una lastra isotropa, assumendo un'analisi statica lineare, queste sollecitazioni sono date da:

$$\sigma_{xx}(z) = \sigma_{xx} + 12 \frac{M_{xx} z}{t_B^3}$$

$$\sigma_{yy}(z) = \sigma_{yy} + 12 \frac{M_{yy} z}{t_B^3}$$

$$\tau_{xy}(z) = \tau_{xy} + 12 \frac{M_{xy} z}{t_B^3}$$

Qui t_B è lo spessore di piegatura. I valori di sollecitazione sopra riportati vengono utilizzati per calcolare le sollecitazioni principali sul piano medio e sulle superfici superiore e inferiore della piastra. Le risultanti delle forze di taglio sono riportate anche sulla piastra dove:

$$Q_{xz} = \frac{\partial M_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial M_{xy}}{\partial y} \quad Q_{yz} = \frac{\partial M_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial M_{xy}}{\partial x}$$

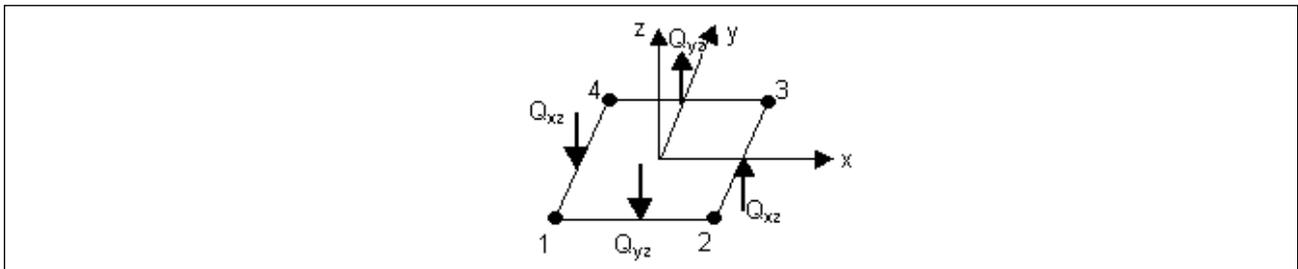


Figura 23: Convenzione positiva per gli sforzi di Taglio.

Sono consentite proprietà del materiale dipendenti dalla temperatura e ortotropie. Ogni elemento può essere caricato per gravità e carichi uniformi in qualsiasi direzione; pressione superficiale sulle facce superiore, inferiore e laterale; e carichi dovuti a deformazioni e variazioni di temperatura. Per la rigidità Shell viene utilizzata una formulazione di integrazione numerica a quattro punti. Le sollecitazioni e le forze e i momenti interni, nel sistema di coordinate locali dell'elemento, sono valutati nei punti di integrazione di Gauss 2 per 2 e possono essere estrapolati ai giunti dell'elemento.

Le strutture che possono essere modellate con questo elemento includono:

- solette;
- pareti;
- impalcati di ponti;
- Involucri curvi tridimensionali, come serbatoi e cupole;

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST			
	M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	38 di 347

- modelli dettagliati di travi, pilastri, tubi e altri elementi strutturali.

8.2 THERMOCAD 4.19

ThermoCAD 4.19 di Concrete s.r.l. è stato scelto per calcolare la resistenza al fuoco delle strutture della galleria artificiale. Con questo programma è possibile analizzare l'effetto di una curva di fuoco agente sulla parte prescritta di una generica sezione.

La distribuzione del calore all'interno della sezione è calcolata con l'analisi agli elementi finiti, considerando i fenomeni termici come conduzione, convezione e irraggiamento.

Il programma calcola l'andamento della temperatura lungo la tratta per i diversi step temporali definiti dall'utente. Successivamente ThermoCAD calcola la resistenza strutturale della sezione per diversi step temporali, considerando le proprietà meccaniche riducenti dei materiali. In questo modo è possibile calcolare la riduzione del dominio di resistenza M-N.

È possibile utilizzare le curve di fuoco definite negli Eurocodici e curve definite dall'utente definite con punti. Allo stesso modo, è possibile utilizzare curve definite dall'utente per le proprietà meccaniche ridotte dei materiali e per il calore specifico e la funzione di conducibilità della temperatura.

L'output mostra la distribuzione della temperatura per ogni fase temporale.

Il programma calcola il dominio di resistenza M-N ultimo, valutando il coefficiente di sicurezza per i carichi imposti della sezione studiata.

9. CRITERI GENERALI DI VERIFICA

I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti al p.to 4.1.2 del DM 14.01.08.

Secondo [1], nelle strutture in calcestruzzo deve essere collocata una quantità minima di acciaio di rinforzo. Le regole della norma devono essere applicate a seconda del tipo di struttura progettata. Per le strutture di rinforzo longitudinale in un modo, come indicato in [16] §9.3.1.1 (2), l'area dell'acciaio non deve essere inferiore al 20% dell'armatura principale. Il calcolo dell'armatura minima sarà fornito §13.2.

9.1 STATO LIMITE ULTIMO (S.L.U.)

La verifica agli Stai Limite Ultimi per presso-flessione viene condotta attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica, secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 39 di 347

- legame costitutivo del calcestruzzo parabola-rettangolo non reagente a trazione, con plateau ad una deformazione del 2‰ e rottura al 3.5‰, ($\sigma_{max} = 0.85 \times f_{ck} / 1.5$);
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elasto-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura al 7.5‰, ($\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$)

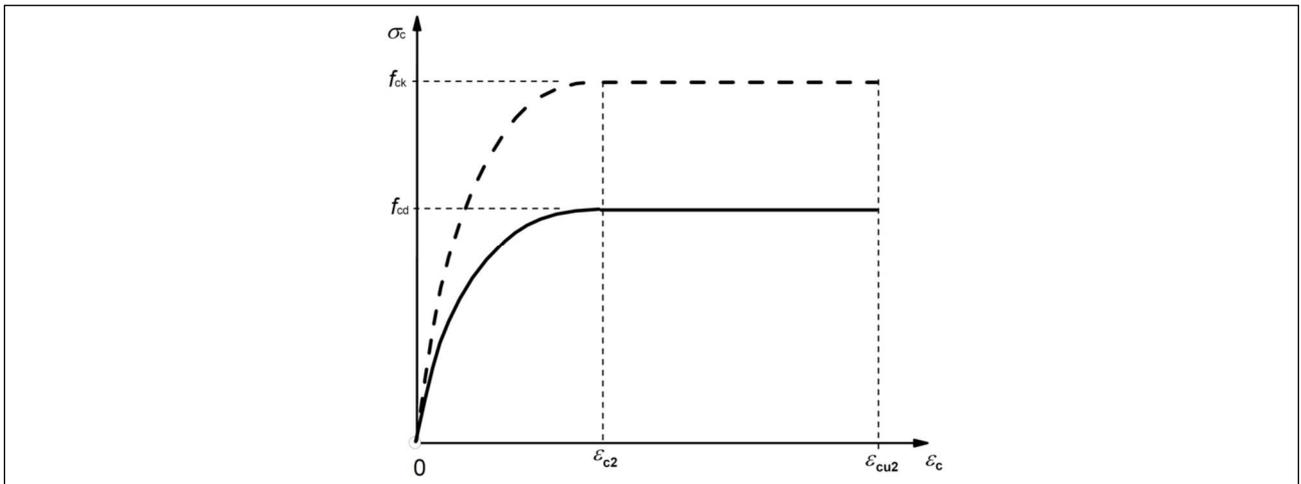


Figura 24: Diagramma Parabol – Rettangolo per calcestruzzo compresso.

Per l'armatura in acciaio è stato utilizzato il tratto orizzontale senza limite di deformazione.

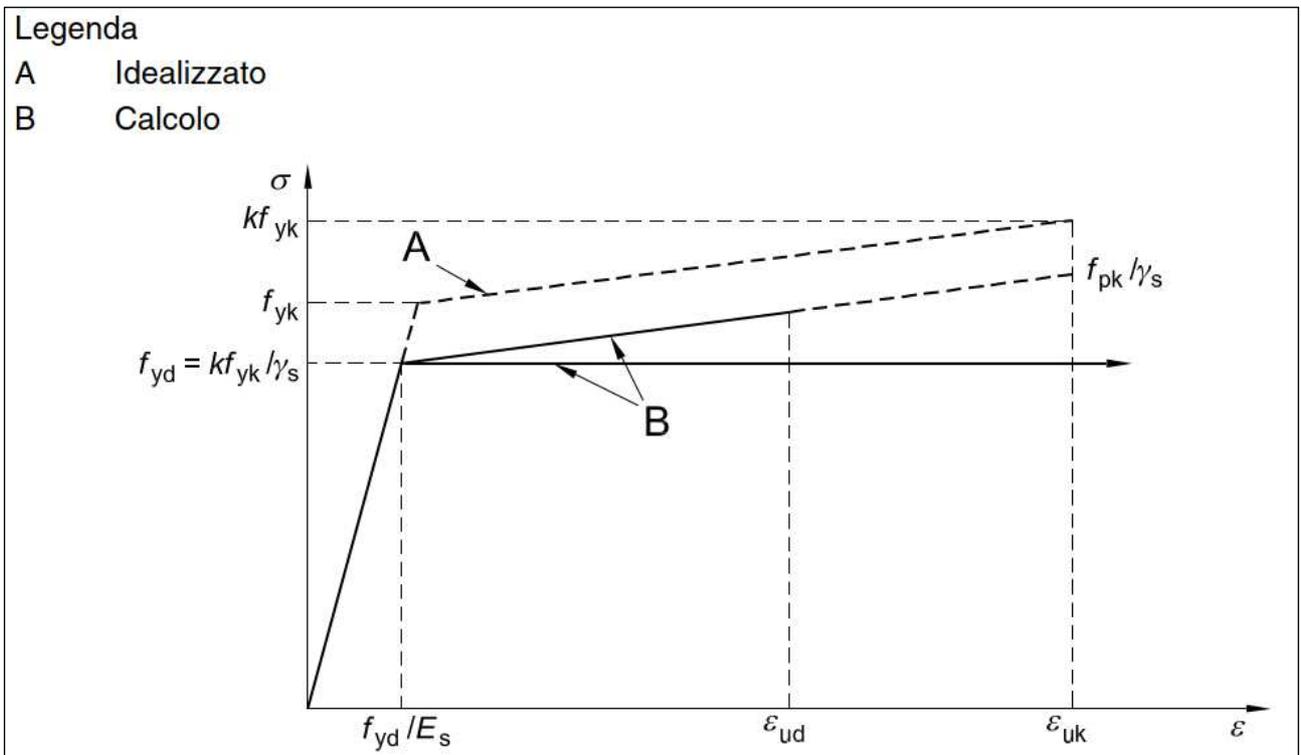


Figura 25: Diagramma tensioni-deformazioni idealizzati e di progetto per acciai da armature ordinarie (tese e compresse).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 40 di 347

La verifica a taglio viene sempre eseguita secondo il seguente percorso.

Verifica della richiesta di armatura

$$V_{rd,c} = [0.18 * k * (100 \rho * f_{ck})^{1/3} / \gamma + 0.15 \sigma_{cp}] * b_w * d$$

$$k = 1 + \text{rad}q(200/d)$$

$$v_{\min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

$$V_{rd,\min} = (v_{\min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

Verifica Biella Compressa

$$V_{r,c,d} = \alpha_{cw} * v_1 * f_{cd} * [\text{ctg}(\alpha) + \text{ctg}(\text{teta})] / [1 + \text{ctg}^2(\text{teta})] * b_w * 0.9 * d$$

$$1.0 \leq \text{ctg}(\text{teta}) \leq 2.5 \quad \alpha = 90^\circ$$

α_{cw}	σ_{cp}
1.000	$\sigma_{cp} \leq 0.00 * f_{cd}$
$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	$0.00 * f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0.25 * f_{cd}$
1.25	$0.25 * f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0.50 * f_{cd}$
$2.50 * (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	$0.50 * f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 1.00 * f_{cd}$

$$v_1 = 0.500$$

Verifica Armatura Trasversale

$$V_{r,s,d} = 0.9 * d * A_{sw}/s * f_{ywd} * [\text{ctg}(\alpha) + \text{ctg}(\text{teta})] * \sin(\alpha)$$

$$V_{rd} = \min(V_{r,c,d}, V_{r,s,d}) \geq V_{sd}$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 41 di 347

9.2 STATO LIMITE DI ESERCIZIO (S.L.E.)

9.2.1 Verifica delle Tensioni

I criteri di verifica delle Tensioni agli Stati Limite di Esercizio sono i seguenti:

Combinazione		Calotta	Piedritti	Arco Rovescio	
	fck	25	25	30	N/mm ²
	Classe di Esp.	XC2	XC2	XA1	N/mm ²
CARATTERISTICHE	sigma_b =	0.55	0.55	0.55	* fck
	sigma_b =	-13.75	-13.75	-16.50	N/mm ²
	w =	0.200	0.200	0.200	mm
QUASI PERM.	sigma_b =	0.40	0.40	0.40	* fck
	sigma_b =	-10.00	-10.00	-12.00	N/mm ²

Analogamente per le armature si impone:

Combinazioni		B450C	
	f _{yk} =	450	N/mm ²
CARATTERISTICHE	σ _{sr} = 0.75 * f _{yk} =	337.50	N/mm ²

I valori riportati in Tabella sono stabiliti nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.1 (*Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016*).

9.2.2 Verifica a Fessurazione

I valori adottati per le verifiche a fessurazione sono in accordo con quanto riportato nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016*).

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure δ_f dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	42 di 347

- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 7: Tabella 4.1.III – D.M. 14.01.2008 – Descrizione delle condizioni ambientali

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite

$$w_1 = 0.200 \text{ mm}$$

sia per le parti in elevazione (piedritti e calotta) che per quelle in fondazione (arco rovescio), in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

L'approccio adottato, in conclusione, riporta la verifica a fessurazione propria delle condizioni frequenti alla L'analisi delle condizioni permanenti rimane immutato, salvo maggior penalizzazione del limite di apertura.

Il calcolo dell'apertura della fessura è stato condotto con le relazioni:

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

$$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi_{eq} / \rho_{p,eff}$$

In cui:

$$k_3 = 3.400$$

c ricoprimento dell'armatura;

$$k_1 = 0.800$$

barre ad aderenza migliorata

$$k_2 = 0.500$$

distribuzione delle deformazioni per flessione

$$k_4 = 0.425$$

$$\phi_{eq} = \sum n_i \cdot \phi_i^2 / \sum n_i \cdot \phi_i$$

diametro equivalente barre in zona tesa

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,ef}$$

Area efficace di calcestruzzo intorno all'armatura tesa

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 43 di 347

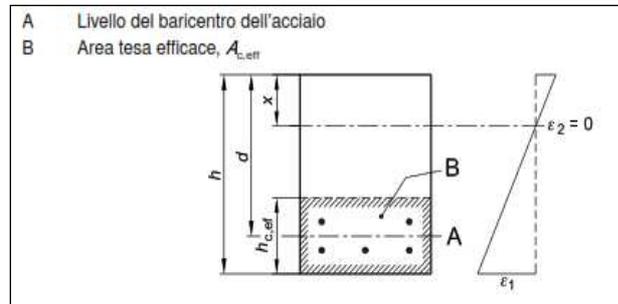


Figura 26: Area tesa efficace.

$$h_{c,ef} = \min [2.5 \cdot (h-d) ; (h-x)/3 ; h/2]$$

$$(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) * E_s = \sigma_s - K_t * f_{ct,eff} / \rho_{p,eff} * (1 + \alpha_e * \rho_{p,eff}) \geq 0.6 * \sigma_s$$

$K_t = 0.40$ per carichi di lunga durata

$K_t = 0.60$ per carichi di breve durata

$$\alpha_e = E_s / E_{cm}$$

σ_s = tensione nell'armatura tesa in sezione fessurata

$$f_{ct,eff} = f_{ctm} / 1.2$$

9.2.3 Controllo dell'inflessione

Per garantire la funzionalità e la durabilità delle strutture, lo stato limite di deformazione non deve superare un valore appropriato.

In questo caso, si è deciso di stabilire le seguenti condizioni:

- Combinazione di carichi: Quasi permanente;
- Limite di flessione: $s_{lim} = L/250$ (L è la lunghezza di calcolo);
- Nei controlli di deformazione devono essere presi in considerazione gli effetti della fessurazione;
- L'espressione (7.18) [16] §7.4.3 è utilizzata per il calcolo della flessione del controllo;
- L'effetto del creep è stato preso in considerazione per il modulo elastico ridotto del calcestruzzo secondo l'Espressione (7.20) [16] §7.4.3:

$$E_{long-term} = E_{cm} / (1 + \phi(\infty, t_o))$$

Il calcolo della deflessione si sviluppa attraverso le seguenti fasi:

1. Si misura, nel modello della fase finale, la deflessione della sezione non fessurata ($s_{non_fessurata}$);

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 44 di 347

2. Viene calcolato il momento d'inerzia per la sezione non fessurata ($I_{non_fessurato}$);
3. Viene calcolato il momento d'inerzia per la sezione fessurata ($I_{fessurato}$);
4. La deflessione della sezione fessurata è:

$$S_{fessurata} = S_{non_fessurata} \times (I_{non_fessurata} / I_{fessurato})$$

5. Controllare che la deflessione sia:

$$s = \zeta S_{cracked} + (1-\zeta) S_{un-cracked}$$

ζ è un coefficiente di distribuzione (che consente l'irrigidimento tensionale in una sezione) dato da:

$$\zeta = 1 - \beta (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2$$

$\zeta = 0$ per la sezione non fessurata;

β è un coefficiente che tiene conto dell'influenza della durata del carico o di un carico ripetuto sulla deformazione media:

$\beta = 1.0$ per un singolo carico di breve durata;

$\beta = 0.5$ per carichi sostenuti o molti cicli di carico ripetuto.

σ_s è la tensione nell'armatura tesa calcolata sulla base di una sezione fessurata.

σ_{sr} è la sollecitazione nell'armatura tesa calcolata sulla base di una sezione fessurata nelle condizioni di carico che causano la prima fessurazione.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 45 di 347

9.2.4 Caratteristiche termiche dei materiali

Le caratteristiche termiche dei materiali sono state calcolate in accordo al EN1992-1-2, Sezione 3.3.

9.2.4.1. Calcestruzzo siliceo

Le seguenti caratteristiche termiche sono state adottate per il calcestruzzo. Si indicano qui alcune delle principali proprietà termiche del calcestruzzo, variabili con la temperatura, che influenzano la definizione della mappatura termica della sezione.

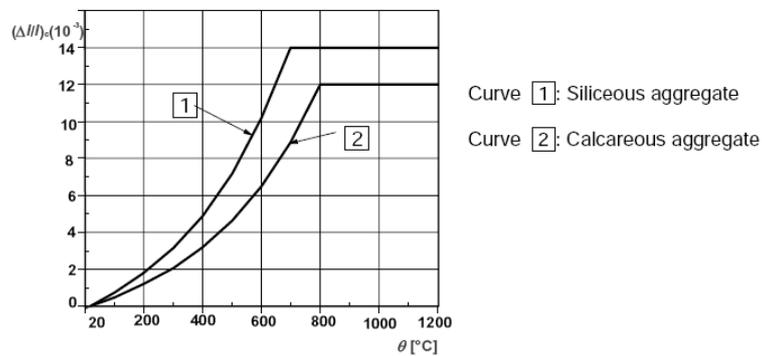


Figura 27: Dilatazione termica totale del calcestruzzo in funzione della temperatura.

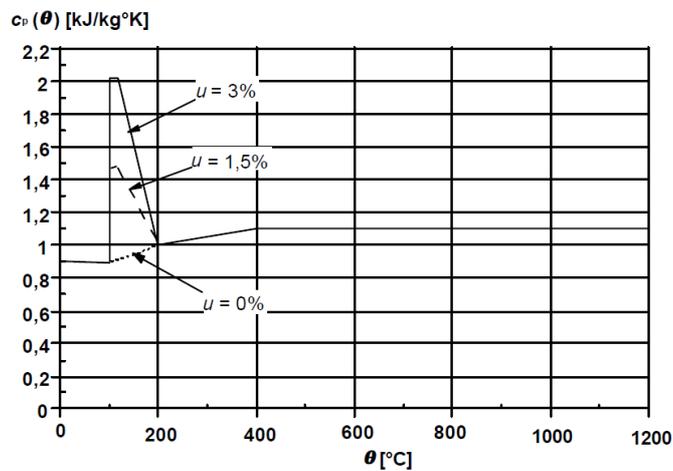


Figura 28: Calore specifico del calcestruzzo in funzione di temperatura e umidità.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 46 di 347

- 1 Limite superiore
- 2 Limite inferiore

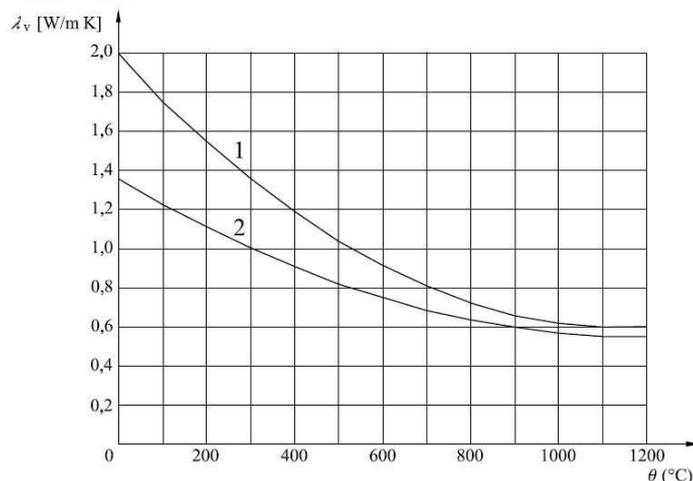


Figura 29: Conducibilità del calcestruzzo in funzione della temperatura.

L'aumento di temperatura nel rivestimento di galleria comporta, oltre che una variazione delle proprietà termiche, un degrado delle caratteristiche meccaniche (sia di calcestruzzo che d'acciaio d'armatura) con conseguente riduzione del dominio N-M di resistenza rispetto al dominio "a freddo".

La variazione di resistenza e deformazione del calcestruzzo compresso a elevate temperature sono riportate di seguito, insieme al corrispondente legame costitutivo. La resistenza a trazione del calcestruzzo è trascurata.

Temperatura del calcestruzzo, θ	Agregati silicei			Agregati calcarei		
	$f_{c,\theta}/f_{ck}$ [-]	$\epsilon_{c1,\theta}$ [-]	$\epsilon_{cu1,\theta}$ [-]	$f_{c,\theta}/f_{ck}$ [-]	$\epsilon_{c1,\theta}$ [-]	$\epsilon_{cu1,\theta}$ [-]
[°C]	2	3	4	5	6	7
1	1,00	0,0025	0,0200	1,00	0,0025	0,0200
20	1,00	0,0040	0,0225	1,00	0,0040	0,0225
100	0,95	0,0055	0,0250	0,97	0,0055	0,0250
200	0,85	0,0070	0,0275	0,91	0,0070	0,0275
300	0,75	0,0100	0,0300	0,85	0,0100	0,0300
400	0,60	0,0150	0,0325	0,74	0,0150	0,0325
500	0,45	0,0250	0,0350	0,60	0,0250	0,0350
600	0,30	0,0250	0,0375	0,43	0,0250	0,0375
700	0,15	0,0250	0,0400	0,27	0,0250	0,0400
800	0,08	0,0250	0,0425	0,15	0,0250	0,0425
900	0,04	0,0250	0,0450	0,06	0,0250	0,0450
1 000	0,01	0,0250	0,0475	0,02	0,0250	0,0475
1 100	0,00	-	-	0,00	-	-
1 200	0,00	-	-	0,00	-	-

Figura 30: Valori dei parametri del legame costitutivo del calcestruzzo a elevate temperature.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 47 di 347

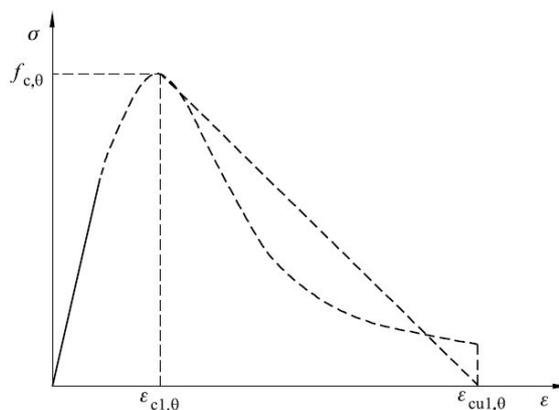


Figura 31: *Legame costitutivo del calcestruzzo compresso.*

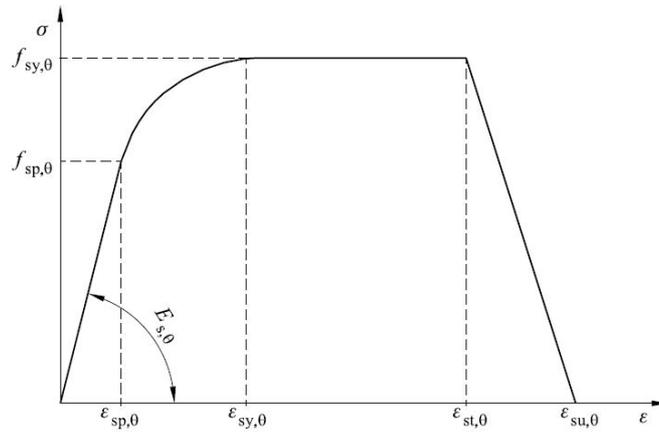
9.2.4.2. Acciaio per le armature

Per quanto riguarda l'acciaio ordinario d'armatura, analoghe relazioni per la riduzione delle proprietà meccaniche sono riportate di seguito. Si fa riferimento, come suggerito da EN1992-1-2, all'acciaio di classe N.

Temperatura Acciaio θ [°C]	$f_{sy,\theta} / f_{yk}$		$f_{sp,\theta} / f_{yk}$		$E_{s,\theta} / E_s$	
	laminato a caldo	trafilato a freddo	laminato a caldo	trafilato a freddo	laminato a caldo	trafilato a freddo
1	2	3	4	5	6	7
20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100	1,00	1,00	1,00	0,96	1,00	1,00
200	1,00	1,00	0,81	0,92	0,90	0,87
300	1,00	1,00	0,61	0,81	0,80	0,72
400	1,00	0,94	0,42	0,63	0,70	0,56
500	0,78	0,67	0,36	0,44	0,60	0,40
600	0,47	0,40	0,18	0,26	0,31	0,24
700	0,23	0,12	0,07	0,08	0,13	0,08
800	0,11	0,11	0,05	0,06	0,09	0,06
900	0,06	0,08	0,04	0,05	0,07	0,05
1 000	0,04	0,05	0,02	0,03	0,04	0,03
1 100	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02
1 200	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 32: *Valori dei parametri del legame costitutivo dell'acciaio di armatura a elevate temperature.*

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 48 di 347



9.2.5 Figura 33: Legame costitutivo dell'acciaio d'armatura.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	49 di 347

10. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

La relazione di calcolo riporta le analisi e le verifiche strutturali della sezione con il massimo ricoprimento di terreno, pari a 6.00m. Il comportamento strutturale della galleria artificiale è simulato con modello FE 2D calibrato sulla carpenteria della sezione trasversale riportata nella Figura 34.

Nel modello sono stati utilizzati elementi "Beam" lineari per simulare le proprietà delle strutture, mentre la reazione del suolo è stata simulata con molle verticali e orizzontali aventi una rigidità adeguata. Il modello FE simula una porzione di 1 m di concio della galleria artificiale nella direzione fuori piano.

10.1 GEOMETRIA DEL MODELLO

La geometria 2D del modello rispecchia la geometria riportata nei disegni. Gli elementi "Beam" si trovano lungo il piano medio del profilo in calcestruzzo. La Figura 35 mostra l'attributo di spessore assegnato a ciascun elemento trave. La tabella, di seguito riportata, riassume le coordinate dei punti principali del modello. L'interazione struttura-suolo è trattata nel §9.2.

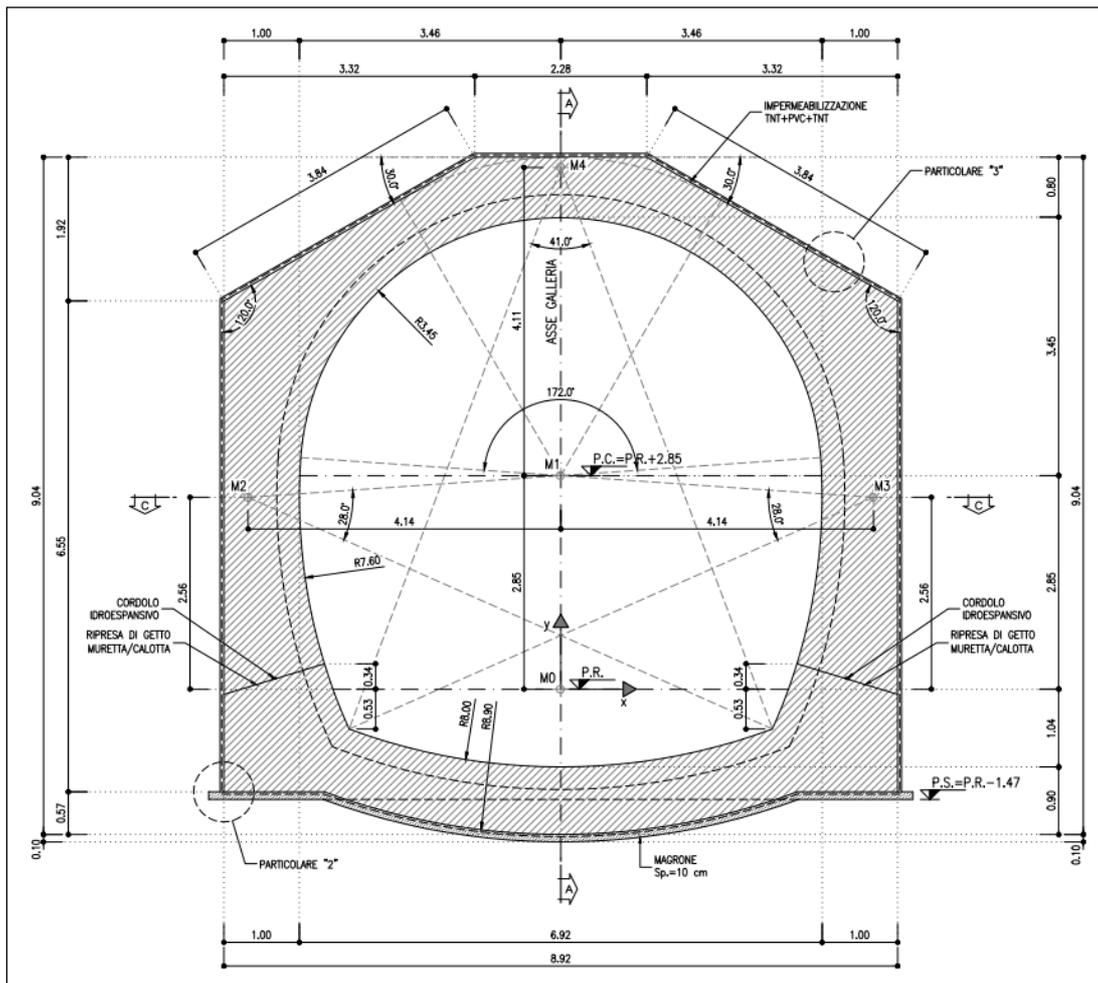


Figura 34: Sezione Trasversale – Concio TIPO 3 – Ricoprimento massimo $h_T = 12.00m$.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 50 di 347

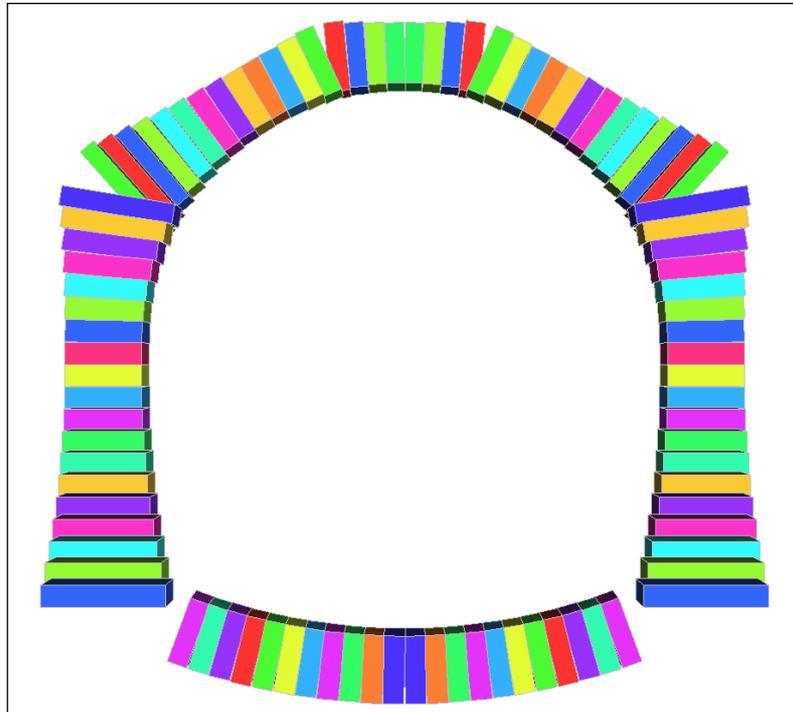


Figura 35: Schema del modello di calcolo con evidenziate le variazioni di spessore.

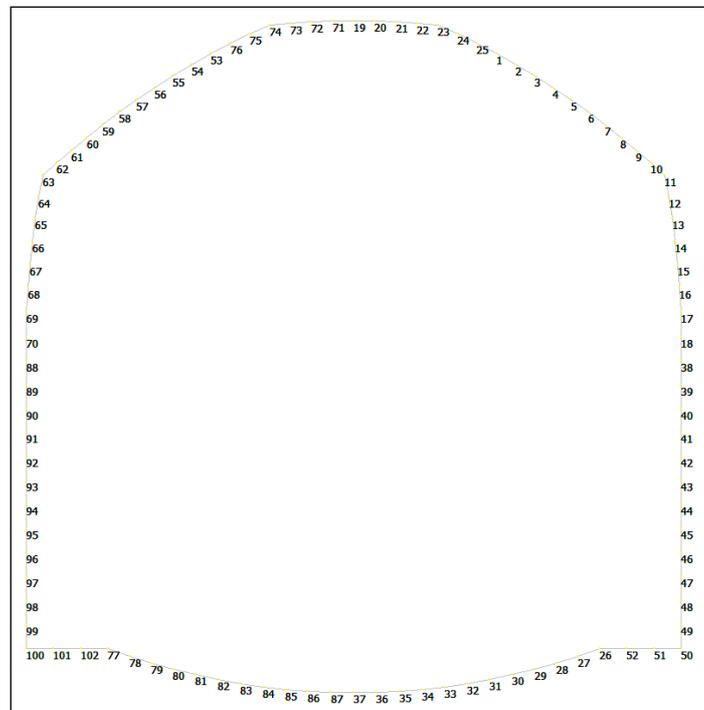


Figura 36: Linea d'asse e numerazione dei nodi del modello FE.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	51 di 347
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3							

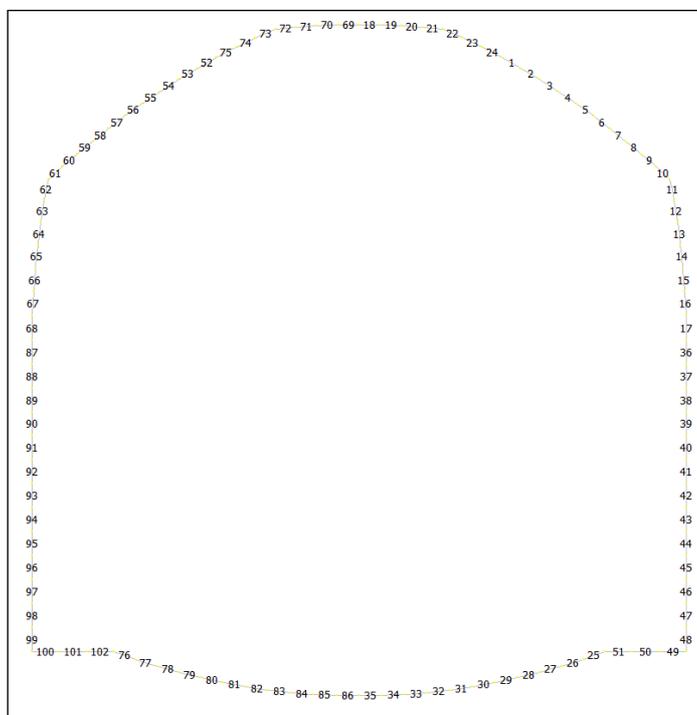


Figura 37: Linea d'asse e numerazione degli elementi "Beam" del modello FE.

Nella tabella seguente sono riassunte le coordinate dei nodi principali del modello FE.

NODE ID	x [m]	y [m]
1	1.725	7.784
11	3.759	6.303
17	3.950	4.633
19	0.000	8.188
26	2.966	0.359
37	0.000	0.000
50	3.957	0.539
53	-1.725	7.784
63	-3.759	6.303
69	-3.950	4.633
77	-2.966	0.359
100	-3.759	0.539

Tabella 8: Coordinate dei nodi nel modello FE.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	52 di 347

Agli elementi di intersezione tra ritti e arco rovescio è stata assegnata una sezione con maggiore rigidità sia flessionale sia di taglio, (elementi 100-101-102, 51-50-49), in tali elementi non si leggeranno le sollecitazioni in quanto non significative.

L'analisi FE viene eseguita considerando $E_{c,eff} = E_{cm} / [1 + \phi(36500,28)]$ tenendo conto della rigidità del calcestruzzo a lungo termine. Si fa riferimento a [16]§7.4.3 (5).

Nelle figure seguenti verrà riportata la valutazione dei coefficienti di creep $\phi(36500,28)$ dei principali elementi strutturali della galleria artificiale, partendo dalle aree "A" e dai perimetri a contatto con l'atmosfera "u" calcolati. Il calcolo è stato svolto per ciascun elemento, tenendo in conto la variabilità dello spessore.

Calcolo della Viscosità e Ritiro [EN1992-1-1 § 3.1.4]		
RH	Umidità ambientale relativa	70 %
A _c	Area della sezione trasversale	800000 mm ²
u	Perimeter of member in contact with the atmosphere	1000 mm
h ₀	Perimetro della parte esposta ad essiccazione	1600 mm
t	Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	36500
t ₀	Età del calcestruzzo in giorni al momento dell'applicazione del carico	28
Valutazione del coefficiente di viscosità [Appendice B EN 1992-1-1:2004]		
α ₁	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.042
α ₂	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.012
α ₃	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.030
φ _{RH}	Coefficiente che tiene conto dell'RH sul coefficiente nominale di viscosità	1.256
β(f _{cm})	Factor to allow for the effect of fck on notional creep coefficient	2.925
β(t ₀)	Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo	0.488
β _H	Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h ₀ in millimetri)	1500.000
β _c (t, t ₀)	Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	0.988
φ ₀	Coefficiente nominale di viscosità	1.795
φ(t, t ₀)	Coefficiente finale di viscosità	1.773

Figura 38: Valutazione del coefficiente di viscosità – Calotta.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 53 di 347	

Calcolo della Viscosità e Ritiro [EN1992-1-1 § 3.1.4]		
RH	Umidità ambientale relativa	70 %
A _c	Area della sezione trasversale	1505000 mm ²
u	Perimeter of member in contact with the atmosphere	1000 mm
h ₀	Perimetro della parte esposta ad essiccamento	3010 mm
t	Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	36500
t ₀	Età del calcestruzzo in giorni al momento dell'applicazione del carico	28
Valutazione del coefficiente di viscosità [Appendice B EN 1992-1-1:2004]		
α ₁	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.042
α ₂	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.012
α ₃	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.030
φ _{RH}	Coefficiente che tiene conto dell'RH sul coefficiente nominale di viscosità	1.208
β(f _{cm})	Factor to allow for the effect of fck on notional creep coefficient	2.925
β(t ₀)	Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo	0.488
β _H	Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h ₀ in millimetri)	1500.000
β _c (t, t ₀)	Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	0.988
φ ₀	Coefficiente nominale di viscosità	1.725
φ(t, t ₀)	Coefficiente finale di viscosità	1.705

Figura 39: Valutazione del coefficiente di viscosità – Calotta / Piedritti.

Calcolo della Viscosità e Ritiro [EN1992-1-1 § 3.1.4]		
RH	Umidità ambientale relativa	70 %
A _c	Area della sezione trasversale	1508000 mm ²
u	Perimeter of member in contact with the atmosphere	1000 mm
h ₀	Perimetro della parte esposta ad essiccamento	3016 mm
t	Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	36500
t ₀	Età del calcestruzzo in giorni al momento dell'applicazione del carico	28
Valutazione del coefficiente di viscosità [Appendice B EN 1992-1-1:2004]		
α ₁	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.944
α ₂	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.984
α ₃	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.960
φ _{RH}	Coefficiente che tiene conto dell'RH sul coefficiente nominale di viscosità	1.177
β(f _{cm})	Factor to allow for the effect of fck on notional creep coefficient	2.725
β(t ₀)	Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo	0.488
β _H	Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h ₀ in millimetri)	1439.572
β _c (t, t ₀)	Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	0.988
φ ₀	Coefficiente nominale di viscosità	1.566
φ(t, t ₀)	Coefficiente finale di viscosità	1.548

Figura 40: Valutazione del coefficiente di viscosità – Piedritti / Calotta.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	54 di 347

Calcolo della Viscosità e Ritiro [EN1992-1-1 § 3.1.4]		
RH	Umidità ambientale relativa	70 %
A _c	Area della sezione trasversale	1551000 mm ²
u	Perimeter of member in contact with the atmosphere	1000 mm
h ₀	Perimetro della parte esposta ad essiccamento	3102 mm
t	Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	36500
t ₀	Età del calcestruzzo in giorni al momento dell'applicazione del carico	28
Valutazione del coefficiente di viscosità [Appendice B EN 1992-1-1:2004]		
α ₁	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.944
α ₂	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.984
α ₃	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.960
φ _{RH}	Coefficiente che tiene conto dell'RH sul coefficiente nominale di viscosità	1.175
β(f _{cm})	Factor to allow for the effect of fck on notional creep coefficient	2.725
β(t ₀)	Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo	0.488
β _H	Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h ₀ in millimetri)	1439.572
β _c (t, t ₀)	Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	0.988
φ ₀	Coefficiente nominale di viscosità	1.564
φ(t, t ₀)	Coefficiente finale di viscosità	1.546

Figura 41: Valutazione del coefficiente di viscosità – Base Piedritti.

Calcolo della Viscosità e Ritiro [EN1992-1-1 § 3.1.4]		
RH	Umidità ambientale relativa	70 %
A _c	Area della sezione trasversale	900000 mm ²
u	Perimeter of member in contact with the atmosphere	1000 mm
h ₀	Perimetro della parte esposta ad essiccamento	1800 mm
t	Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	36500
t ₀	Età del calcestruzzo in giorni al momento dell'applicazione del carico	28
Valutazione del coefficiente di viscosità [Appendice B EN 1992-1-1:2004]		
α ₁	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.944
α ₂	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.984
α ₃	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.960
φ _{RH}	Coefficiente che tiene conto dell'RH sul coefficiente nominale di viscosità	1.213
β(f _{cm})	Factor to allow for the effect of fck on notional creep coefficient	2.725
β(t ₀)	Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo	0.488
β _H	Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h ₀ in millimetri)	1439.572
β _c (t, t ₀)	Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	0.988
φ ₀	Coefficiente nominale di viscosità	1.614
φ(t, t ₀)	Coefficiente finale di viscosità	1.596

Figura 42: Valutazione del coefficiente di viscosità – Estremità Arco Rovescio.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	55 di 347

Calcolo della Viscosità e Ritiro [EN1992-1-1 § 3.1.4]		
RH	Umidità ambientale relativa	70 %
A _c	Area della sezione trasversale	900000 mm ²
u	Perimeter of member in contact with the atmosphere	1000 mm
h ₀	Perimetro della parte esposta ad essiccamento	1800 mm
t	Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	36500
t ₀	Età del calcestruzzo in giorni al momento dell'applicazione del carico	28
Valutazione del coefficiente di viscosità [Appendice B EN 1992-1-1:2004]		
α ₁	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.944
α ₂	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.984
α ₃	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	0.960
φ _{RH}	Coefficiente che tiene conto dell'RH sul coefficiente nominale di viscosità	1.213
β(f _{cm})	Factor to allow for the effect of f _{ck} on notional creep coefficient	2.725
β(t ₀)	Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo	0.488
β _H	Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h ₀ in millimetri)	1439.572
β _c (t, t ₀)	Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	0.988
φ ₀	Coefficiente nominale di viscosità	1.614
φ(t, t ₀)	Coefficiente finale di viscosità	1.596

Figura 43: Valutazione del coefficiente di viscosità – Mezzeria Arco Rovescio.

La tabella seguente riassume il modulo effettivo del calcestruzzo considerato nel modello FE.

Elemento Strutturale [-]	Spessore [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	h ₀ [mm]	E _{cm} [MPa]	φ(36500,28)	E _{c,eff} [MPa]
Calotta	800	800000	1000	1600	31000	1.773	11179
Calotta / Piedritti	1505	1505000	1000	3010	31000	1.705	11460
Piedritti / Calotta	1508	1508000	1000	3016	31000	1.548	12166
Base Piedritti	1551	1551000	1000	3102	31000	1.546	12176
Estremità Arco Rovescio	900	900000	1000	1800	33000	1.596	12712
Mezzeria Arco Rovescio	900	900000	1000	1800	33000	1.596	12712

Tabella 9: Modulo del calcestruzzo a tempo infinito.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	56 di 347

10.2 INTERAZIONE SUOLO – STRUTTURA

L'interazione tra il terreno e la struttura è simulata attraverso un vincolo elastico (molle) assegnato ai vari elementi "beam", lungo il loro sviluppo. Il vincolo è di tipo non lineare (resistente solo a compressione) in quanto rappresenta la capacità del terreno di dare una reazione solo se soggetto a compressione, la rigidezza di tali supporti è calcolata secondo le seguenti formulazioni:

$$k = E' / [R_{eq} \cdot (1 + \nu)] \quad \text{per i tratti curvilinei dell'arco di calotta}$$

$$k = E' / [B \cdot (1 - \nu^2)] \quad \text{per i tratti rettilinei dell'arco di calotta e piedritti}$$

$$k = E' / [B \cdot (1 - \nu^2) \cdot c_t] \quad \text{per l'arco rovescio}$$

dove, con riferimento alla geometria della linea d'asse modellata:

- R_{eq} è il raggio di curvatura del tratto di carpenteria curvilineo considerato
- B è la lunghezza del tratto rettilineo di carpenteria; per l'arco rovescio è pari alla dimensione trasversale totale (trascurandone la curvatura);
- ν è il coefficiente di Poisson del mezzo al contorno;
- E' modulo elastico del mezzo al contorno;
- c_t coefficiente di forma della fondazione ottenuto attraverso le relazioni proposte da Bowles (1960) (L = lato maggiore della fondazione):

$$c_t = 0.853 + 0.534 \cdot \ln(L / B) \quad \text{fondazione rettangolare con } (L / B) \leq 10;$$

$$c_t = 2 + 0.0089 \cdot \ln(L / B) \quad \text{fondazione rettangolare con } (L / B) > 10.$$

CALCOLO DELLE COSTANTI ELASTICHE DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA					
		CALOTTA		PIEDRITTI	ARCO ROVESCIO
		Rettilineo	Rettilineo		
B	[m]	2.28	3.84	6.55	8.92
R	[m]	0	0	0	0
E	[kN/m ²]	50000	50000	50000	2526000
ν	[-]	0.30	0.30	0.30	0.30
c_t	[-]	1.00	1.00	1.00	1.033
L	[m]	0.00	0.00	0.00	12.50
L/B	[-]	0.00	0.00	0.00	1.40
k	[kN/m³]	24098.71	14308.61	8388.56	301194.68

Tabella 10: Costanti elastiche assegnate alla struttura.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 57 di 347

11. ANALISI DEI CARICHI

Questo capitolo presenta i carichi considerati per il progetto della galleria artificiale in calcestruzzo definito secondo i codici di progettazione e gli standard definiti nel §3.1.

11.1 CARICHI PERMANENTI

11.1.1 G00 – Peso Proprio

Il carico di peso proprio è automaticamente calcolato dal programma, una volta inserite le caratteristiche dei materiali e delle sezioni. Secondo [12], i carichi permanenti dei componenti strutturali devono essere calcolati con le seguenti ipotesi:

Calcestruzzo Armato:

Peso Specifico: $\gamma_{\max} = 25 \text{ kN/m}^3$

11.1.2 G01 – Peso terreno ricoprimento

Il carico permanente, equivalente al peso del terreno di ricoprimento, è definito considerando un'altezza di riempimento massima pari a 8.00m. Il carico prodotto dal peso del terreno, in sommità della calotta, risulta quindi pari a:

$$g_{01} = \gamma_T \cdot h_T = 20.00 \cdot 6.00 = 120.00 \text{ kN/m}^2$$

Si riporta di seguito lo schema di carico applicato al modello.

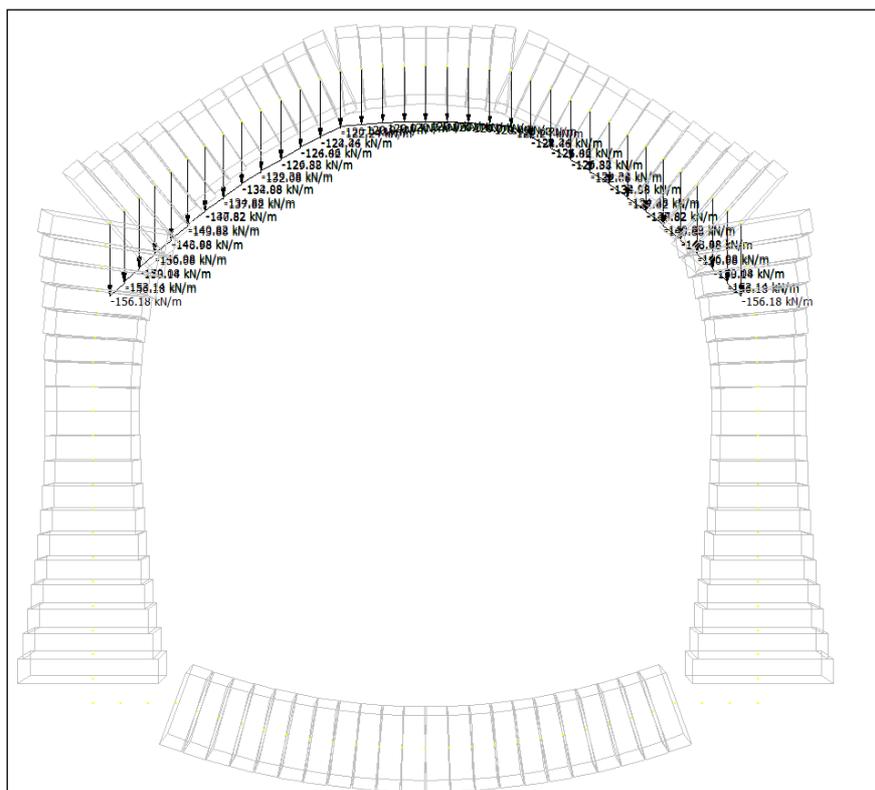


Figura 44: G01 – Peso Terreno Ricoprimento.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 58 di 347

11.1.3 G02 – Spinta del terreno

La spinta del terreno, considerata come un carico permanente, è applicata alla struttura considerando i seguenti parametri:

- Peso specifico del terreno $\gamma_T = 20 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito del terreno $\phi_T = 35^\circ$

Il coefficiente di spinta a riposo k_0 è pari a:

$$k_0 = 1 - \sin \phi_T = 1 - \sin 35 = 0.426$$

La figura seguente riporta il carico applicato alla struttura.

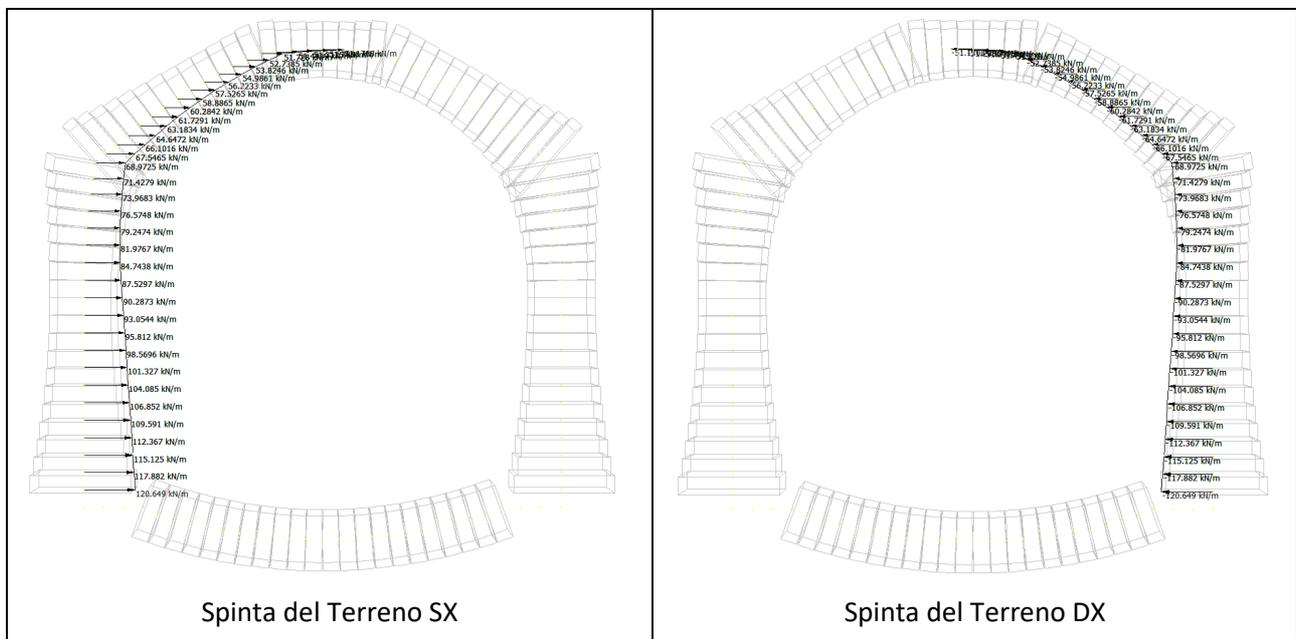


Figura 45: G02 – Spinta del Terreno.

11.1.4 G03 – Ritiro e Viscosità

Gli effetti di scorrimento e ritiro devono essere calcolati conformemente a [16] assumendo un fattore RH pari al 70%.

L'azione di ritiro è stata applicata come una variazione di temperatura uniforme equivalente. La sua deformazione è stata calcolata assumendo:

- RH=70%
- $t_0 = 28$ giorni
- $t_\infty = 36500$ giorni

Gli effetti di creep sono stati considerati in una riduzione del modulo E in FEA a lungo termine. I coefficienti di scorrimento sono stati calcolati per ogni elemento strutturale assumendo:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	59 di 347

- RH=70%
- $t_0 = 28$ giorni
- $t_\infty = 36500$ giorni

Il coefficiente di creep risultante sarà utilizzato per la definizione del modulo di Young da applicare al calcestruzzo di lunga durata secondo la seguente formula:

$$E_{\text{long-term}} = E_{cm} / [1 + \phi(\infty, t_0)]$$

Per maggiori dettagli sulla valutazione del fattore di viscosità e del modulo di Young a lungo termine si veda il §10.1.

Tuttavia, per tenere conto del ritiro differenziale piedritti - calotta, è stata applicata una variazione di temperatura uniforme equivalente, anche al modello 2D FE. In questo modo l'effetto di vincolo fornito dai piedritti viene considerato correttamente e si generano tensioni che verranno incluse come carico di progetto.

Nella valutazione di questa temperatura uniforme equivalente si è ipotizzato, dal punto di vista della sicurezza, che il ritardo tra il getto dei piedritti e della calotta sia sufficientemente elevato da far sì che la deformazione da ritiro totale della calotta sia pari al ritiro differenziale tra i due elementi.

Questo è stato fatto solo per il modello FE 2D dal lato della sicurezza.

Si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, il calcolo della temperatura uniforme che simula gli effetti del ritiro, per la sezione di mezzeria della calotta. Poiché la calotta è modellata con sezioni di spessore variabile, la temperatura è stata definita per ogni singolo elemento e riassunta nella tabella sottostante.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 60 di 347	

Calcolo della Viscosità e Ritiro [EN1992-1-1 § 3.1.4]		
RH	Umidità ambientale relativa	70 %
A _c	Area della sezione trasversale	800000 mm ²
u	Perimeter of member in contact with the atmosphere	1000 mm
h ₀	Perimetro della parte esposta ad essiccamento	1600 mm
t	Età del calcestruzzo in giorni al momento considerato	36500
t ₀	Età del calcestruzzo in giorni al momento dell'applicazione del carico	28
Valutazione del coefficiente di viscosità [Appendice B EN 1992-1-1:2004]		
α ₁	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.042
α ₂	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.012
α ₃	Coefficiente che considera l'influenza della resistenza del calcestruzzo	1.030
φ _{RH}	Coefficiente che tiene conto dell'RH sul coefficiente nominale di viscosità	1.256
β(f _{cm})	Factor to allow for the effect of f _{ck} on notional creep coefficient	2.925
β(t ₀)	Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo	0.488
β _H	Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (RH) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h ₀ in millimetri)	1500.000
β _c (t, t ₀)	Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	0.988
φ ₀	Coefficiente nominale di viscosità	1.795
φ(t, t ₀)	Coefficiente finale di viscosità	1.773
Valutazione della deformazione totale da ritiro		
f _{ck}	Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo a 28 giorni	25.00 N/mm ²
f _{cm}	Valore medio della resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo	33.00 N/mm ²
f _{cm0}	Resistenza di riferimento del calcestruzzo	10.00 N/mm ²
	Tipo di cemento	CEM 52.5 N Class R
α _{ds1}	Coefficiente che dipende dal tipo di cemento	6.000
α _{ds2}	Coefficiente che dipende dal tipo di cemento	0.110
β _{RH}	Coefficiente funzione di RH	1.018
ε _{cd,0}	Deformazione per ritiro per essiccamento non contrastato	0.05298%
β _{ds} (t, t _s)	Deformazione da ritiro per essiccamento - Dipendente dal tempo	0.934
k _h	Coefficiente che dipende dalla dimensione convenzionale h ₀	0.700
ε _{cd}	Deformazione da ritiro per essiccamento	0.03466%
ε _{ca} (∞)	Deformazione da ritiro autogeno - Tempo infinito	0.00375%
β _{as} (t)	Deformazione da ritiro autogeno - Dipendente dal tempo	1.000
ε _{ca} (t)	Deformazione da ritiro autogeno - Tempo t	0.00375%
ε _{cs}	Deformazione totale da ritiro	0.03841%
Calculation of equivalent temperature Δt_{eq,∞}		
α _t	Coefficiente lineare di dilatazione termica del calcestruzzo	1.00E-05 1/° C
Δt _{eq,∞}	Variazione di temperatura equivalente Δt _{eq,∞} = ε _{cs} /[α _t (1+φ)]	13.85 ° C

Figura 46: G03 – Valutazione del coefficiente di creep e della temperatura uniforme equivalente per gli effetti di ritiro differenziale sulla calotta (Sezione di Mezzeria).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	61 di 347

Sezione	Spessore	Coefficiente finale di viscosità	Variazione di temperatura equivalente
[-]	[mm]	[-]	[°]
ARM0_1	800	1.773	13.85
ARM0_2	821	1.770	13.83
ARM0_3	858	1.765	13.80
ARM0_4	915	1.757	13.75
ARM0_5	914	1.758	13.75
ARM0_6	857	1.765	13.80
ARM0_7	819	1.770	13.83
ARM1_1	801	1.773	13.85
ARM1_2	804	1.773	13.85
ARM1_3	827	1.769	13.83
ARM1_4	871	1.763	13.79
ARM1_5	933	1.755	13.73
ARM2_1	1015	1.746	13.64
ARM2_2	1114	1.735	13.53
ARM2_3	1229	1.725	13.38
ARM2_4	1360	1.715	13.20
ARM2_5	1505	1.705	13.00

Tabella 11: Variazione di temperatura equivalente applicata al modello FE.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 62 di 347

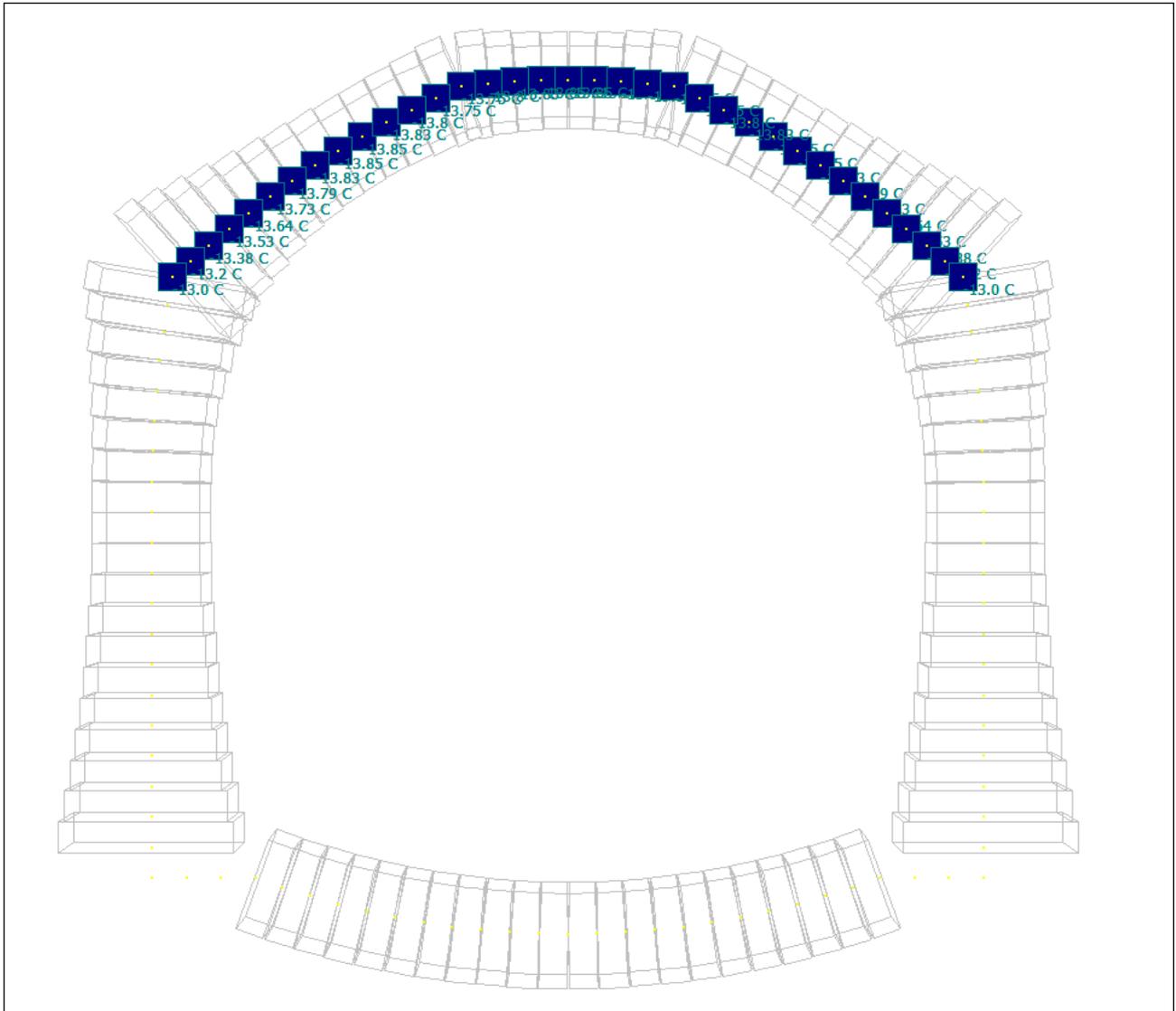


Figura 47: G03 – Ritiro differenziale Calotta - Piedritti applicato al modello numerico come temperatura uniforme equivalente.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 63 di 347

11.2 CARICHI ACCIDENTALI

11.2.1 Q00 – Carico variabile in copertura

Un sovraccarico, accidentale di intensità pari a 20kPa, è stato applicato sulla calotta della galleria artificiale, con lo scopo di simulare la presenza di macchine operatrici o mezzi di servizio per la manutenzione.

Il carico è stato applicato secondo lo schema riportato nella Figura 48.

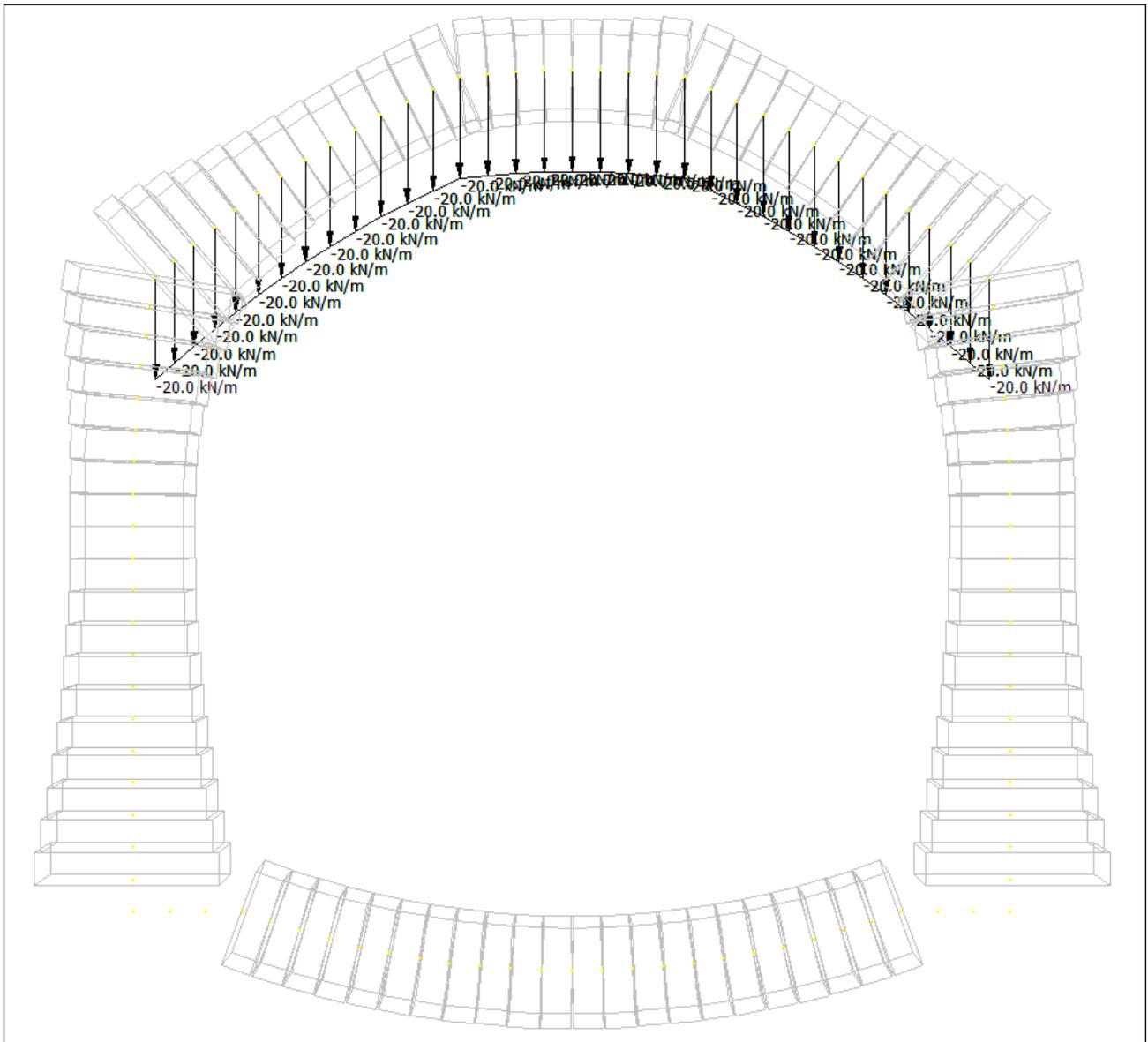


Figura 48: Q00 – Sovraccarico Accidentale applicato in copertura.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 64 di 347

11.2.2 Q01 – Incremento di spinta

L'incremento di spinta, prodotto dalla presenza del carico accidentale sulla calotta della galleria artificiale, è stato definito secondo la seguente espressione:

$$q_{01} = Q_{00} \cdot k_0 = 20.00 \cdot 0.426 = 8.52 \text{ kPa}$$

Il carico è stato applicato con la distribuzione rappresentata nella figura seguente.

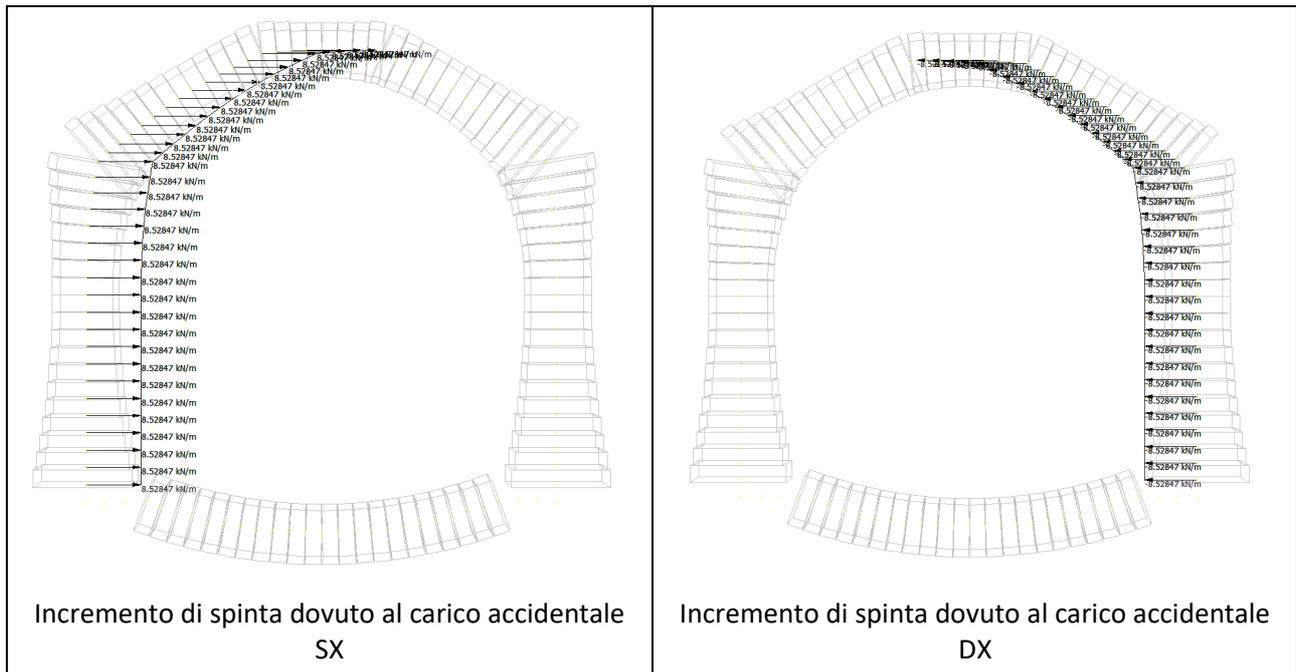


Figura 49: Q01 – Incremento di spinta.

11.2.3 Effetti della Temperatura

I carichi di temperatura sono stati calcolati secondo quanto prescritto in [14]. Il gradiente di temperatura adottato è stato definito pari a $\pm 5^\circ\text{C}$, mentre la temperatura dell'aria in estate pari a $+16^\circ\text{C}$, mentre in inverno -16°C .

Sono state analizzate 4 combinazioni di carico (2 per il raffreddamento e 2 per il riscaldamento) nel modello FE, combinate secondo [14] §6.1.5.

NOTA:

Il gradiente di temperatura è stato applicato con la seguente convenzione:

- $\Delta_{TM, \text{freddo}}$ lato interno della galleria artificiale è il più freddo;
- $\Delta_{TM, \text{caldo}}$ lato interno della galleria artificiale è il più caldo.

Secondo [16] §2.3.1.2, gli effetti termici devono essere considerati come azioni variabili e applicati con un fattore parziale e un fattore ψ .

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 65 di 347

La deformazione dovuta alla temperatura deve essere applicata al modello FE a lungo termine. Le figure seguenti riportano le azioni applicate al modello di calcolo.

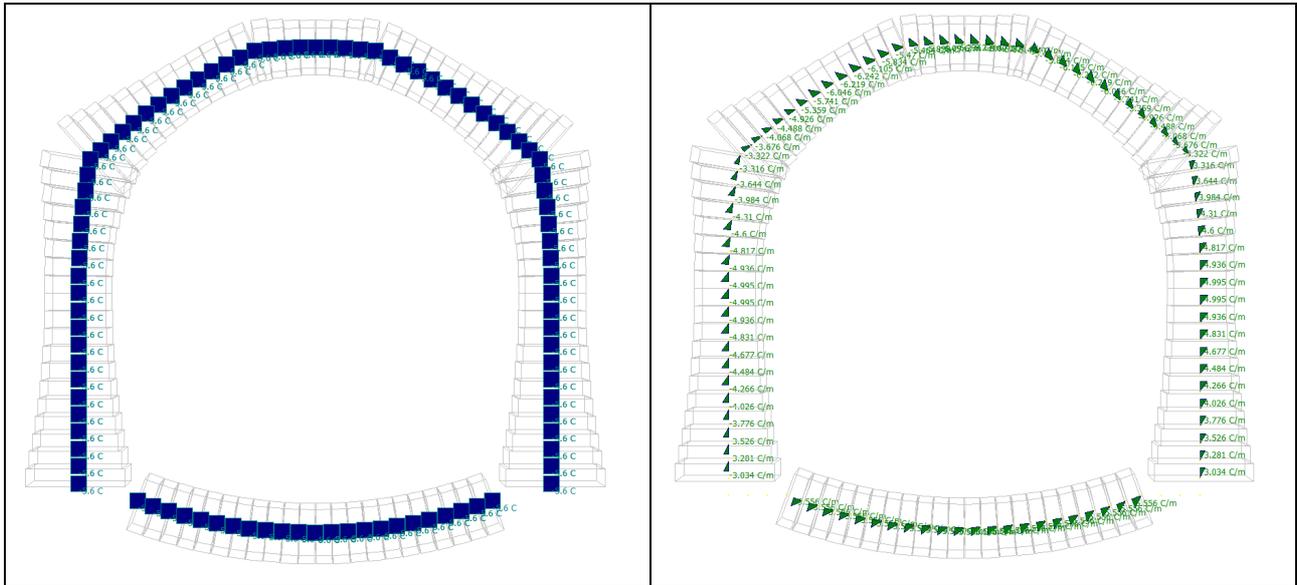


Figura 50: Q03 – Combinazione 1 - Carico termico applicato al modello FE – Raffreddamento $\Delta T_M = -5.00^\circ\text{C}$, $\Delta T_N = -5.60^\circ\text{C}$.

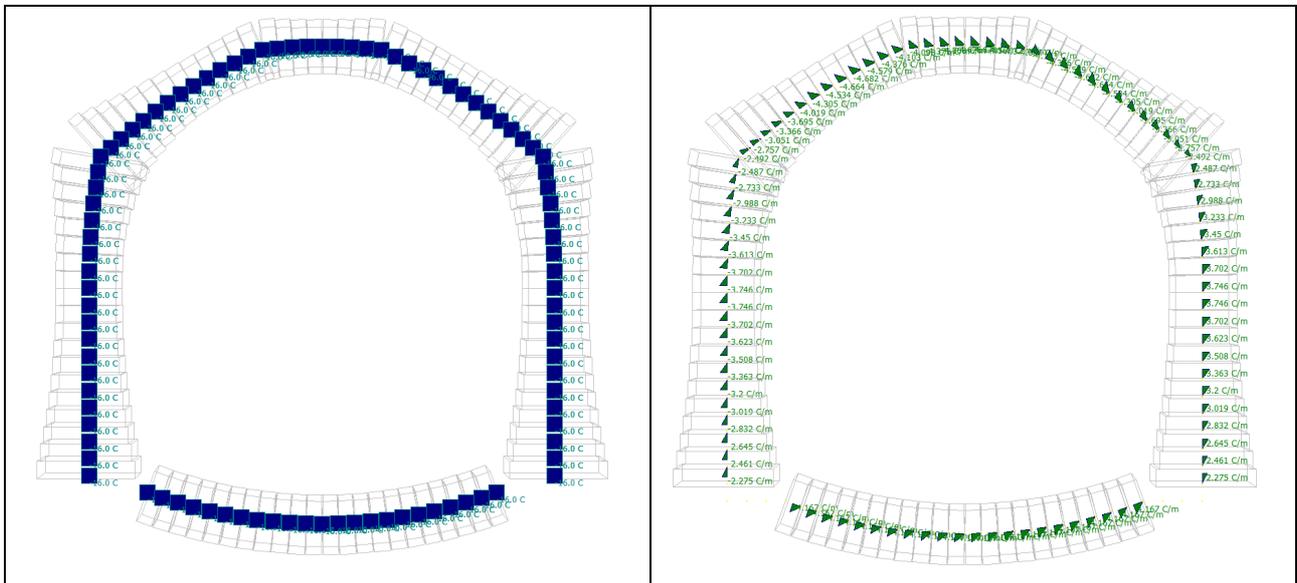


Figura 51: Q03 – Combinazione 2 - Carico termico applicato al modello FE – Raffreddamento $\Delta T_M = -3.75^\circ\text{C}$, $\Delta T_N = -16.00^\circ\text{C}$.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 66 di 347

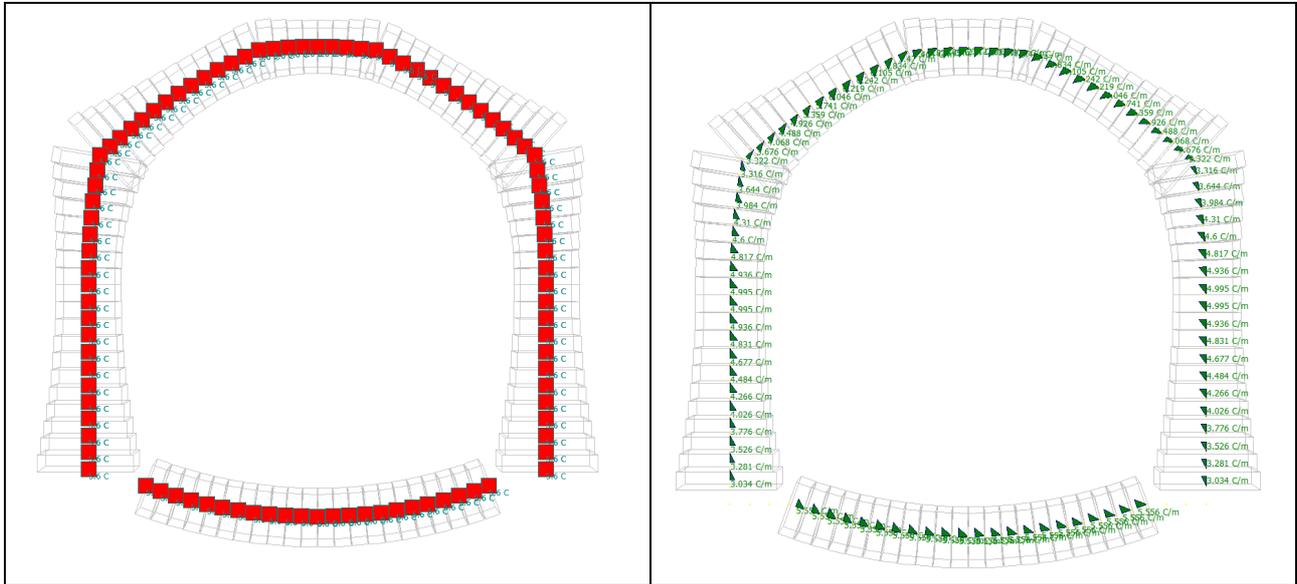


Figura 52: Q03 – Combinazione 3 - Carico termico applicato al modello FE – Riscaldamento $\Delta T_M = 5.00^\circ C$, $\Delta T_N = 5.60^\circ C$.

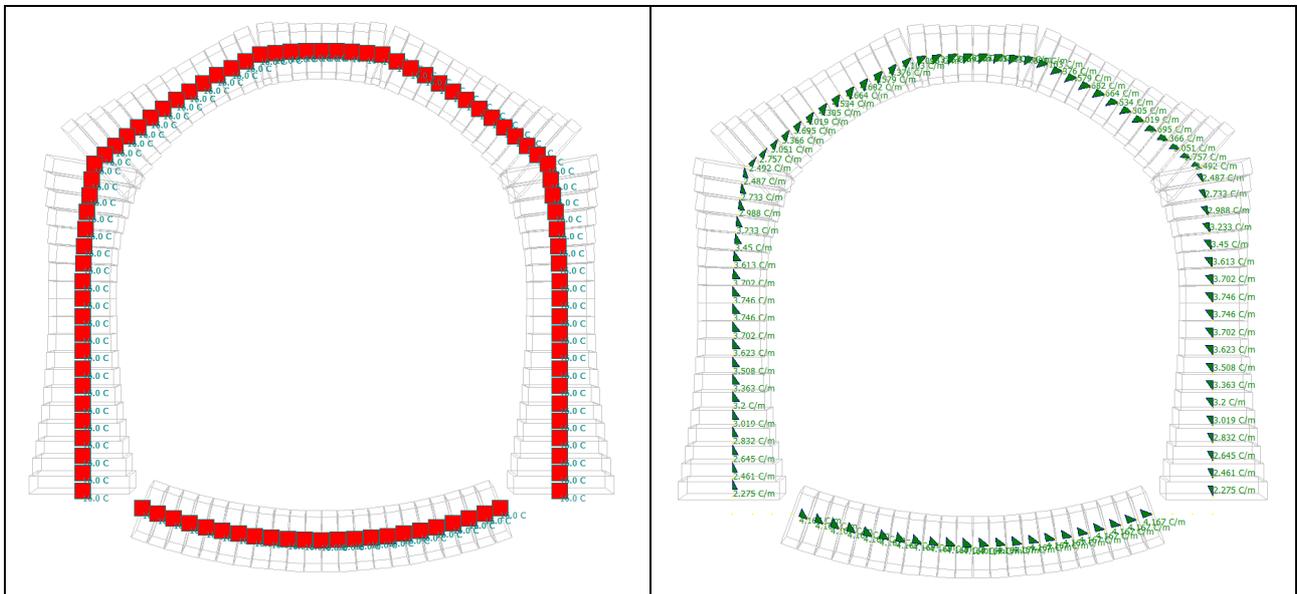


Figura 53: Q03 – Combinazione 4 - Carico termico applicato al modello FE – Riscaldamento $\Delta T_M = 3.75^\circ C$, $\Delta T_N = 16.00^\circ C$.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	67 di 347

11.3 CARICO ACCIDENTALE DA INCENDIO

Il presente paragrafo illustra la procedura di analisi e verifica della galleria artificiale, per tutte e tre le sezioni considerate, nelle condizioni di incendio di progetto. I principali riferimenti normativi presi in considerazione sono [1], [16] e i seguenti:

- DM 28-10-2005, "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie", che nella Sezione 1.2.1 richiede che la resistenza al fuoco delle strutture di gallerie lunghe oltre 2000m sia R120, valutata con la curva d'incendio UNI 11076;
- UNI 11076-2003 "Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicati a soffitti di opere sotterranee in condizioni di incendio".

L'incremento di temperatura che si registra durante l'evoluzione dell'incendio viene perciò descritto adottando la curva temperatura-tempo specificata nella suddetta normativa. L'incendio costituisce una combinazione di carico accidentale in cui, analogamente alla combinazione SLE quasi permanente, tutti i carichi permanenti e il carico da incendio sono caratterizzati da coefficienti parziali unitari, mentre gli eventuali carichi variabili sono combinati con il fattore Ψ_2 . Il procedimento di calcolo illustrato di seguito può essere ricondotto ad un metodo avanzato di calcolo secondo la Sezione 4.3 di EN1992-1-2. Vengono infatti utilizzati modelli di calcolo per determinare lo sviluppo e la distribuzione della temperatura nelle membrature strutturali (modello termico) e l'andamento del comportamento meccanico con la temperatura (modello meccanico). La prestazione al fuoco richiesta per la galleria in oggetto è di 120 minuti, che corrisponde all'intervallo di tempo minimo durante il quale le verifiche strutturali devono risultare soddisfatte. Il procedimento di analisi e verifica può essere così riassunto:

- Gli effetti dell'incendio di progetto sono riprodotti da una curva di incendio normalizzata, che fornisce l'andamento della temperatura all'interno della galleria durante la propagazione dell'incendio;
- Per ogni sezione di galleria investigata, si definisce la mappatura termica ossia l'andamento temporale della temperatura attraverso lo spessore. In particolare, poiché la galleria deve soddisfare le verifiche strutturali per i primi 120min di incendio, la mappatura per $t=120\text{min}$ risulta particolarmente significativa e verrà usata nel seguito per le verifiche;
- Si calcola il dominio di resistenza ridotto per effetto del degrado delle proprietà meccaniche di calcestruzzo e acciaio con l'aumento di temperatura;
- Si valutano le sollecitazioni di progetto, ottenute sommando alle azioni quasi permanenti le coazioni termiche che durante l'incendio si sviluppano nella galleria a causa della propria iperstaticità;
- Si verifica che le coppie (N; M), rappresentative dello stato di sollecitazione, cadano all'interno del dominio di resistenza "a caldo".

La curva temperatura-tempo utilizzata per simulare gli effetti dell'incendio di progetto è quella definita dalla UNI 11076. La curva è stata definita in Olanda dal Rijkswaterstaat (da cui anche la sigla RWS) e dal centro per le ricerche sul fuoco (TNO / ETECTIS) che l'hanno descritta come curva di incendio da idrocarburi di un serbatoio di 45000 litri di petrolio all'interno di una galleria. La curva è caratterizzata da un rapido incremento delle temperature fino ai 1200°C a 10 minuti, un massimo di 1350 °C a 60 minuti e un ritorno a 1200°C a 120 minuti.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 68 di 347

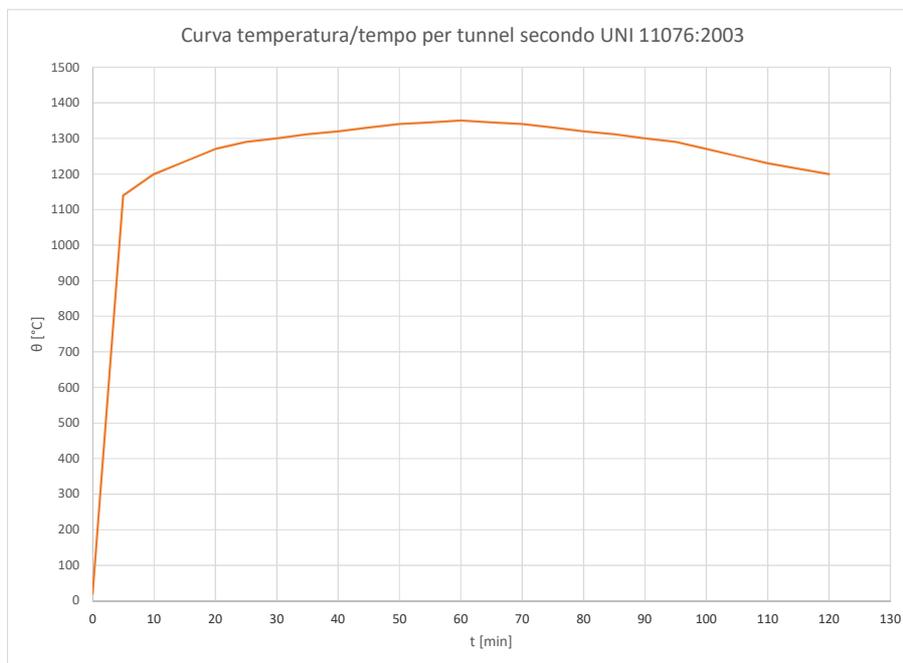


Figura 11.2.3-1: E02 – Curva temperatura/tempo per tunnel secondo UNI 11076:2003

La distribuzione di temperatura attraverso la sezione viene determinata mediante un'analisi ad elementi finiti con il software ThermoCad, versione 5.1, della Concrete srl. Le ipotesi di calcolo sono le seguenti:

- La curva d'incendio sopra definita viene applicata come condizione al contorno sulla faccia della sezione esposta al fuoco;
- Assenza di scambio di calore (adiabaticità) lungo le superfici laterali, per tenere in conto che la galleria, seppur modellata con profondità unitaria, presenta uno sviluppo longitudinale significativo;
- Temperatura ambiente (20°C) sulla faccia a contatto col terreno;
- Trasmissione del calore per conduzione all'interno del materiale solido costituente la sezione;
- Variazione dei parametri termici del calcestruzzo con la temperatura, secondo le relazioni indicate in EN1992-1-2, Sezione 3.3 e riportate al capitolo §9.2.4.

Si osserva che, nel definire la distribuzione di temperatura all'interno della sezione in c.a., è ragionevole trascurare la presenza delle barre d'armatura. Per quanto riguarda il materiale calcestruzzo, a favore di sicurezza si considera costituito da aggregati silicei.

Le proprietà termiche riportate al capitolo §9.2.4, e tutte le altre indicate in EN1992-1-2, Sezione 3.3, sono tenute in conto da ThermoCad durante l'analisi a elementi finiti con cui si determinano le mappature termiche.

L'aumento di temperatura nel rivestimento di galleria comporta, oltre che una variazione delle proprietà termiche, un degrado delle caratteristiche meccaniche (sia di calcestruzzo che d'acciaio d'armatura) con

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	69 di 347

conseguente riduzione del dominio N-M di resistenza rispetto al dominio "a freddo". L'obiettivo è determinare tale dominio ridotto per verificare che le coppie di sollecitazioni (N; M), corrispondenti alla combinazione accidentale d'incendio, siano tutte contenute entro tale dominio. Si osserva che, secondo il DM2008 Sezione 4.1.13, nella definizione del dominio "a caldo" alle resistenze di calcolo di calcestruzzo e acciaio sono applicati coefficienti parziali di sicurezza unitari ($\gamma_c = \gamma_s = 1$).

Il dominio viene ricavato mediante un software proprietario di SWS che, sulla base delle temperature lungo lo spessore ottenute in ThermoCad, calcola le proprietà ridotte per ogni spessore in cui la sezione è stata discretizzata, e sulla base di ciò valuta il dominio di resistenza corrispondente

L'incendio, oltre a causare variazioni delle proprietà termiche e meccaniche con conseguente degrado della resistenza della sezione in c.a., comporta lo sviluppo di deformazioni termiche che, se impedito come nelle gallerie (strutture internamente iperstatiche), si traducono in coazioni di sforzo normale (di compressione) e momento flettente (che comprime le fibre interne, soggette a temperatura maggiore di quelle lato terreno).

Il foglio di calcolo proprietario di SWS determina tali sollecitazioni; in particolare, la sollecitazione flessionale locale della sezione viene ricavata, per congruenza, imponendo uno stato deformativo nullo. La validità di tale ipotesi è stata confermata da approfondite analisi F.E.M. che hanno permesso di studiare gli effetti termici globali dell'incendio su sistemi strutturali di diversa natura. Lo stato di coazione si traduce in una coppia $\Delta M_{fuoco} - \Delta N_{fuoco}$ che in sede di verifica va sommata algebricamente alla coppia $M_{perm} - N_{perm}$ associata ai carichi permanenti.

Nel seguito si riporteranno i diagrammi M-N (sia a freddo - $t=0min$ - che a caldo - $t=120min$) con le relative sollecitazioni. Si fa notare che all'interno del dominio M-N sono indicate sia le sollecitazioni "a freddo", ossia trascurando le coazioni termiche che si possono sviluppare all'interno della struttura con l'aumento di temperatura, sia quelle "a caldo", dove la coazione termica è tenuta in conto. I punti rappresentativi delle sollecitazioni a freddo e a caldo differiscono per le quantità $\Delta M_{fuoco} - \Delta N_{fuoco}$ sopra indicate. In generale, la coazione causa un aumento della compressione e un momento flettente che comprime le fibre intradossali.

Le sollecitazioni senza coazioni corrispondono concettualmente ad un vincolo iperstatico interno nullo, mentre le sollecitazioni con coazioni ad un vincolo iperstatico infinitamente rigido. Si può assumere che la situazione reale sia intermedia tra questi due casi estremi, per cui la scelta di riportare nei diagrammi entrambi i casi è finalizzata ad individuare i valori estremi delle sollecitazioni attese.

Ciascuna verifica è condotta sia escludendo che considerando il fenomeno dello spalling. La verifica della sezione "con spalling" è svolta considerando:

- il distacco totale dello spessore del copriferro;
- l'esclusione dalle verifiche di 1 barra di armatura ogni metro (lato esposto al fuoco).

La verifica al fuoco risulta soddisfatta se il punto (M-N) rappresentativo delle azioni di progetto è contenuto all'interno del dominio M-N a caldo, ridotto per effetto del degrado delle resistenze associato al delta termico: in tal caso, si può assumere una resistenza al fuoco $R > 120min$.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	70 di 347

11.4 AZIONI SISMICHE

11.4.1 E00 – Inerzia sismica orizzontale

Per la simulazione degli effetti dell'azione sismica sulle masse inerziali si fa riferimento al metodo pseudostatico, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, applicando cioè alle masse ed ai carichi fissi e variabili eventualmente presenti, un'azione statica equivalente, proporzionale al peso, ovvero all'intensità del carico secondo quanto di seguito indicato:

$$F_h = k_h \cdot W \quad \text{azione sismica orizzontale}$$

con:

W : Peso della massa coinvolta / intensità del carico permanente

k_h : coefficiente sismico orizzontale

Il coefficiente sismico orizzontale k_h è posto pari a 0.084 in accordo con quanto riportato al capitolo 7.

L'azione è applicata automaticamente agli elementi "Beam" del modello FE.

11.4.2 E01 – Inerzia sismica verticale

Analogamente a quanto descritto nel precedente paragrafo, l'azione sismica verticale, agente sulle masse inerziali, è stata applicata con il metodo pseudostatico, secondo la relazione di seguito riportata:

$$F_v = k_v \cdot W \quad \text{azione sismica verticale}$$

con:

W : Peso della massa coinvolta / intensità del carico permanente

k_v : coefficiente sismico verticale

Il coefficiente sismico verticale k_v è posto pari a 0.042 in accordo con quanto riportato al capitolo 7.

L'azione è applicata automaticamente agli elementi "Beam" del modello FE.

11.4.3 E02 – Incremento di spinta sismica (Wood)

La forza dovuta alla spinta dinamica del terreno, soggetta a moto sismico, viene valutata con la teoria di Wood ed agisce lungo la direzione x del modello di calcolo. L'intensità della forza applicata al modello è definita con la seguente relazione:

$$\Delta S_S = (a_{\max}/g) \cdot \gamma_T \cdot H_{\text{reale}}^2 / H_{\text{modello}} = 0.084 \cdot 20.00 \cdot 9.04^2 / 8.19 = 16.76 \text{ kN/m}$$

L'incremento di spinta è assegnato a un solo lato della galleria.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 71 di 347

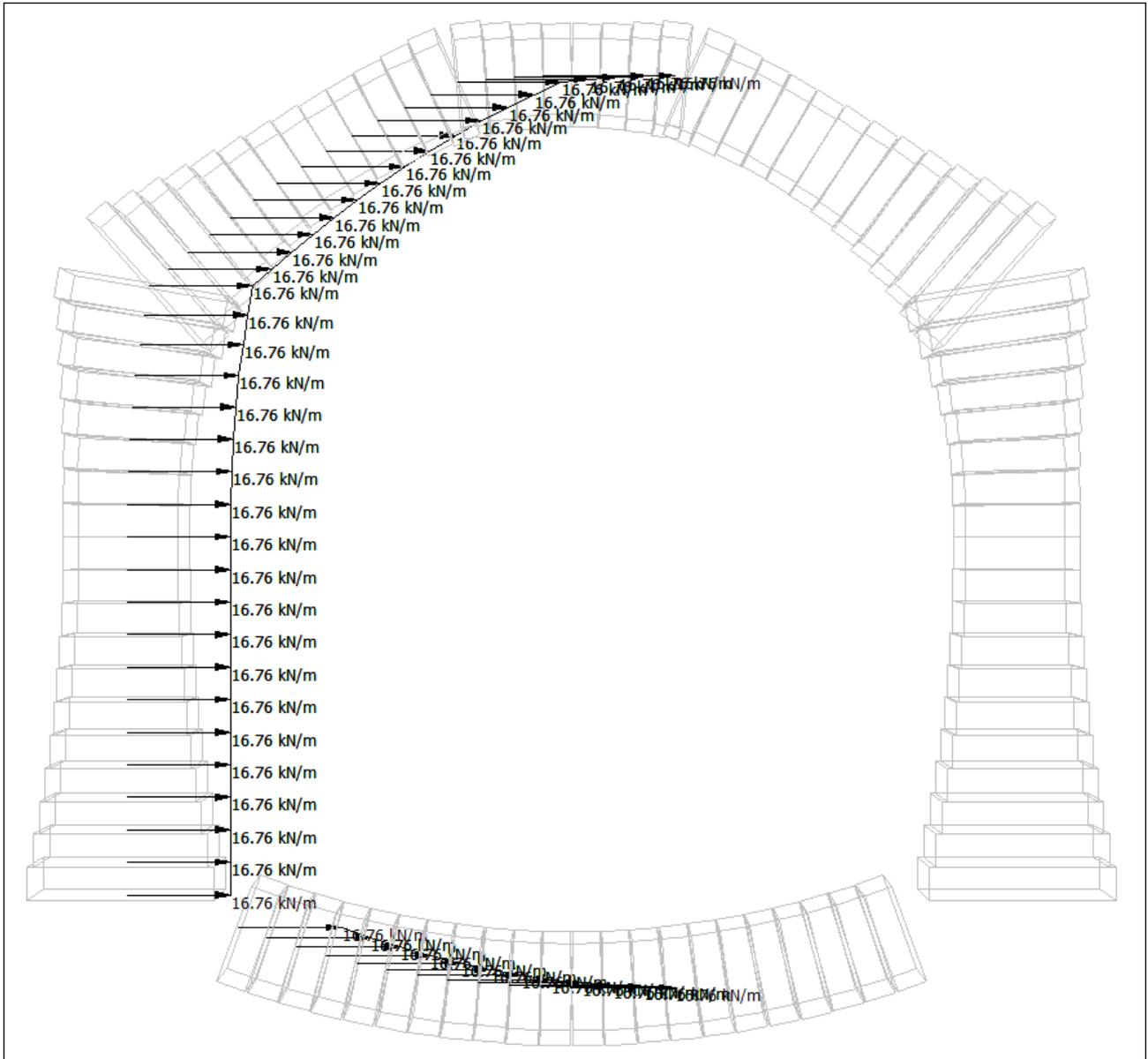


Figura 2: E02 – Incremento di spinta sismica (Wood).

11.4.4 E03 – Incremento di peso del terreno

L'incremento di peso del terreno, in caso di sisma verticale, agisce sulla calotta come quota parte del peso del terreno soprastante e viene valutato come segue:

$$\Delta S_v = 0.5 \cdot (a_{max}/g) \cdot \gamma_T \cdot A$$

avendo indicato con:

$$A = \text{volume del terreno al disopra della calotta} = 6.00 \cdot 8.92 = 53.52 \text{ m}^3/\text{m}$$

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 72 di 347

Il carico distribuito nel modello, la cui larghezza reale è 8.92m (7.91m in asse alla struttura), vale:

$$\Delta s_v = 0.5 \cdot 0.084 \cdot 20.00 \cdot 53.52 / 7.91 = 5.68 \text{ kN/m}$$

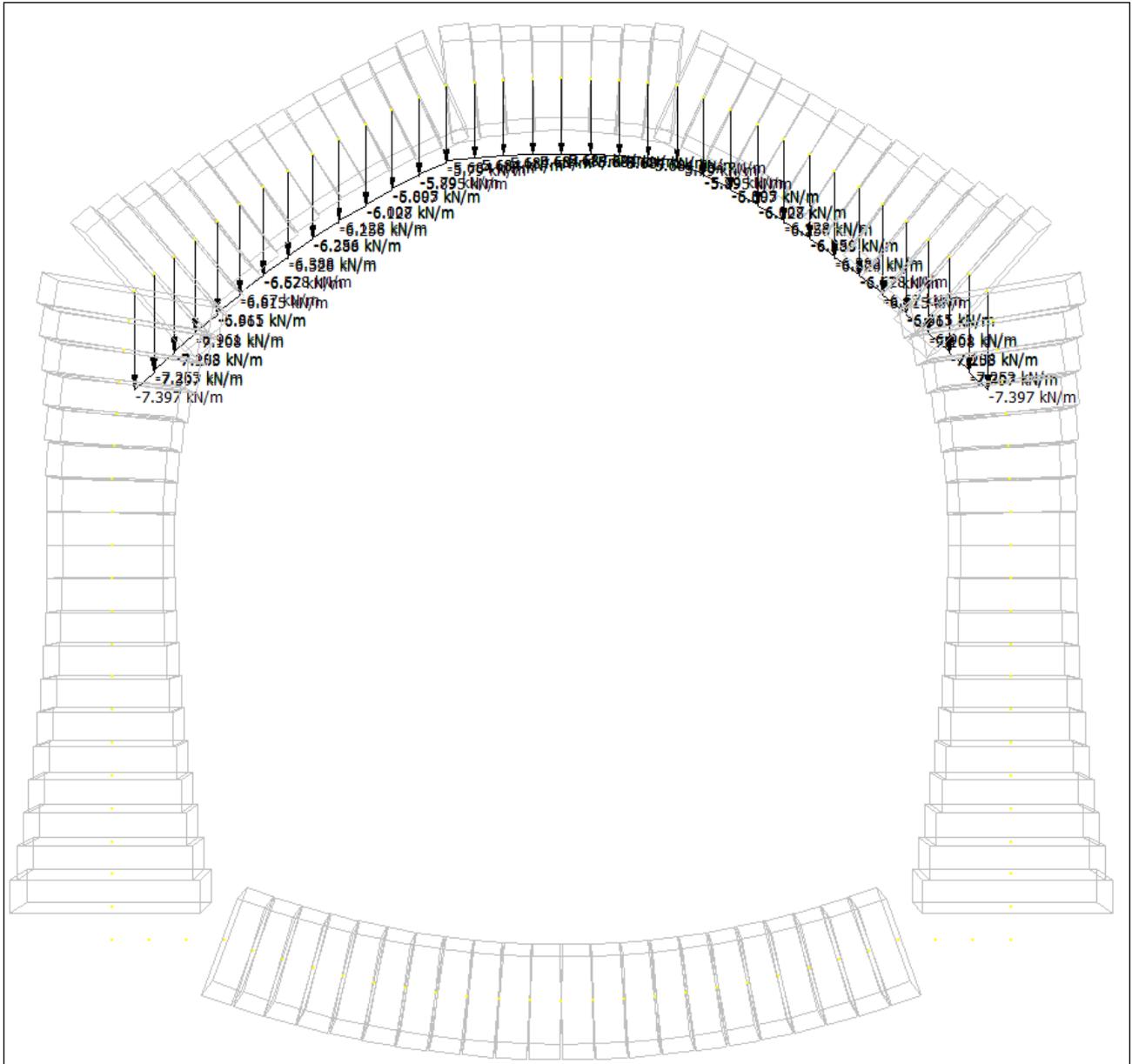


Figura 3: E03 – Incremento di peso del terreno in condizione sismica.

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 73 di 347

12. COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini della determinazione delle sollecitazioni di verifica, le azioni nominali, descritte al precedente paragrafo, vanno combinate nei vari Stati Limite di verifica previsti (SLE, SLU, SIS) in accordo a quanto previsto al punto 2.5.3 delle NTC08:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

Le combinazioni sono state generate nel rispetto di quanto indicato dalla normativa nelle tabelle qui di seguito riportate:

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.
⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

Figura 4: Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	74 di 347

Le combinazioni allo Stato Limite Ultimo sono di seguito descritte ed analizzate in dettaglio.

Alle precedenti matrici dei coefficienti di combinazione si affiancano i fattori parziali di sicurezza da applicare ai parametri geotecnici del terreno che, come da Normativa, possono seguire due Approcci (§ 6.5.3.1.2):

Approccio 1:

Fase Statica: A1+M1+R1 Combinazioni per le verifiche STR

A2+M1+R1 Combinazioni per le verifiche GEO

Fase Sismica: A1+M1+R1 SIS-STR – Combinazioni per le verifiche STR in fase sismica

Approccio 2:

Fase Statica: A1+M1+R3 Combinazioni per le verifiche STR e GEO

Fase Sismica: A1+M1+R3 EQK-STR – Comb. per le verifiche STR in fase sismica

Le Tabelle seguenti definiscono i valori dei coefficienti da adottare:

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Figura 5: Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Figura 6: Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

E' stato adottato l'Approccio 2.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	75 di 347

Si riportano di seguito le combinazioni di calcolo adottate per la definizione delle massime sollecitazioni agenti sulla struttura.

CASES	Include	1	2	3	4	5	6	7
		SLU_01	SLU_02	SLU_03	SLU_04	SLU_05	SLU_06	SLU_07
1: G00 - Peso_Proprio	Yes	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
2: G01 - Ricoprimento	Yes	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	Yes	1.35	1.00	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	Yes	1.35	1.00	1.35	1.00	1.00	1.35	1.35
5: G03 - Ritiro	Yes	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	Yes	1.50	1.50		1.50		1.50	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	Yes	1.50		1.50	1.50	1.50		
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	Yes	1.50		1.50			1.50	1.50
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C	Yes	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C	Yes							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C	Yes							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C	Yes							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz	Yes							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert	Yes							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD	Yes							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento	Yes							

CASES	24	25	26	27	28	29	30
	SLU_08	SLU_09	SLU_10	SLU_11	SLU_12	SLU_13	SLU_14
1: G00 - Peso_Proprio	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
2: G01 - Ricoprimento	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1.35	1.00	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1.35	1.00	1.35	1.00	1.00	1.35	1.35
5: G03 - Ritiro	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	1.50	1.50		1.50		1.50	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	1.50		1.50	1.50	1.50		
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	1.50		1.50			1.50	1.50
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandataria:	Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	76 di 347

CASES	31	32	33	34	35	36	37
	SLU_15	SLU_16	SLU_17	SLU_18	SLU_19	SLU_20	SLU_21
1: G00 - Peso_Proprio	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
2: G01 - Ricoprimento	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1.35	1.00	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1.35	1.00	1.35	1.00	1.00	1.35	1.35
5: G03 - Ritiro	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	1.50	1.50		1.50		1.50	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	1.50		1.50	1.50	1.50		
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	1.50		1.50			1.50	1.50
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

CASES	38	39	40	41	42	43	44
	SLU_22	SLU_23	SLU_24	SLU_25	SLU_26	SLU_27	SLU_28
1: G00 - Peso_Proprio	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
2: G01 - Ricoprimento	1.35	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1.35	1.00	1.35	1.35	1.35	1.00	1.00
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1.35	1.00	1.35	1.00	1.00	1.35	1.35
5: G03 - Ritiro	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	1.50	1.50		1.50		1.50	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	1.50		1.50	1.50	1.50		
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	1.50		1.50			1.50	1.50
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

CASES	8	9	10	11	12	13	14	15
	SLV_01	SLV_02	SLV_03	SLV_04	SLV_05	SLV_06	SLV_07	SLV_08
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C								
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C								
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C								
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C								
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 77 di 347

CASES	16	17	18	19	20	21	22	23
	SLV_09	SLV_10	SLV_11	SLV_12	SLV_13	SLV_14	SLV_15	SLV_16
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C								
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C								
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C								
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C								
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz	-1	1	-1	1	-0.3	0.3	-0.3	0.3
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

CASES	45	46	47	48	49	50	51
	SLE_R_01	SLE_R_02	SLE_R_03	SLE_R_04	SLE_R_05	SLE_R_06	SLE_R_07
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	1	1			1	1	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	1		1		1		1
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	1			1		1	1
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

CASES	52	53	54	55	56	57	58
	SLE_R_08	SLE_R_09	SLE_R_10	SLE_R_11	SLE_R_12	SLE_R_13	SLE_R_14
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	1	1			1	1	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	1		1		1		1
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	1			1		1	1
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	78 di 347

CASES	59	60	61	62	63	64	65
	SLE_R_15	SLE_R_16	SLE_R_17	SLE_R_18	SLE_R_19	SLE_R_20	SLE_R_21
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	1	1			1	1	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	1		1		1		1
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	1			1		1	1
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

CASES	66	67	68	69	70	71	72
	SLE_R_22	SLE_R_23	SLE_R_24	SLE_R_25	SLE_R_26	SLE_R_27	SLE_R_28
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	1	1			1	1	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	1		1		1		1
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	1			1		1	1
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

CASES	73	74	75	76	77	78	79
	SLE_F_01	SLE_F_02	SLE_F_03	SLE_F_04	SLE_F_05	SLE_F_06	SLE_F_07
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	0.75	0.75			0.75	0.75	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	0.75		0.75		0.75		0.75
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	0.75			0.75		0.75	0.75
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 79 di 347

CASES	80	81	82	83	84	85	86
	SLE_F_08	SLE_F_09	SLE_F_10	SLE_F_11	SLE_F_12	SLE_F_13	SLE_F_14
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	0.75	0.75			0.75	0.75	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	0.75		0.75		0.75		0.75
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	0.75			0.75		0.75	0.75
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

CASES	87	88	89	90	91	92	93
	SLE_F_15	SLE_F_16	SLE_R_17	SLE_F_18	SLE_F_19	SLE_F_20	SLE_F_21
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	0.75	0.75			0.75	0.75	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	0.75		0.75		0.75		0.75
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	0.75			0.75		0.75	0.75
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C							
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

CASES	94	95	96	97	98	99	100
	SLE_F_22	SLE_F_23	SLE_F_24	SLE_F_25	SLE_F_26	SLE_F_27	SLE_F_28
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1	1	1	1
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1	1	1	1
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1	1	1	1
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1	1	1	1
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1	1	1	1
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale	0.75	0.75			0.75	0.75	
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX	0.75		0.75		0.75		0.75
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX	0.75			0.75		0.75	0.75
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C							
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C							
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C							
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz							
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert							
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD							
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento							

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 80 di 347

CASES	101	102	103	104		
	SLE_QP_0	SLE_QP_0	SLE_QP_0	SLE_QP_04		
1: G00 - Peso_Proprio	1	1	1	1		
2: G01 - Ricoprimento	1	1	1	1		
3: G02 - Spinta_Terreno_SX	1	1	1	1		
4: G02 - Spinta_Terreno_DX	1	1	1	1		
5: G03 - Ritiro	1	1	1	1		
6: Q00 - Sovraccarico Accidentale						
7: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX						
8: Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX						
9: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C	0.5					
10: Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C		0.5				
11: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C			0.5			
12: Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C				0.5		
13: E00 - Inerzia_Sismica_Orizz						
14: E01 - Inerzia_Sismica_Vert						
15: E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD						
16: E03 - Incr_Peso_Ricoprimento						

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					PROGETTO ESECUTIVO
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	81 di 347

13. VERIFICHE STRUTTURALI

13.1 PREMESSA

È stata creata una procedura automatica per eseguire le verifiche di progetto per ogni elemento del modello di calcolo. Per ogni elemento "beam" sono stati tracciati i seguenti parametri come mappe di contorno:

- Fattore di utilizzo SLU statico – Momento Flettente (positivo) $\rightarrow M_{Ed}^{M+} / M_{Rd}^{M+}$
- Fattore di utilizzo SLU statico – Momento Flettente (negativo) $\rightarrow M_{Ed}^{M-} / M_{Rd}^{M-}$
- Fattore di utilizzo SLU statico – Sforzo di Taglio $\rightarrow V_{Ed} / V_{Rd}$
- Fattore di utilizzo SLU sismico – Momento Flettente (positivo) $\rightarrow M_{Ed}^{M+} / M_{Rd}^{M+}$
- Fattore di utilizzo SLU sismico – Momento Flettente (negativo) $\rightarrow M_{Ed}^{M-} / M_{Rd}^{M-}$
- Fattore di utilizzo SLU sismico – Sforzo di Taglio $\rightarrow V_{Ed} / V_{Rd}$
- Massima σ_c a SLE – Combinazione Caratteristica
- Massima σ_s a SLE – Combinazione Caratteristica
- Massima w_d a SLE – Combinazione Frequente
- Massima σ_c a SLE – Combinazione Quasi Permanente
- Massima w_d a SLE – Combinazione Quasi Permanente

Nella verifica delle sezioni resistenti sono state considerate le seguenti condizioni:

- Massimo Momento Flettente (positivo) e relativo Sforzo Assiale;
- Minimo Momento Flettente (negativo) e relativo Sforzo Assiale;
- Massimo Sforzo Assiale e relativo Momento Flettente;
- Minimo Sforzo Assiale e relativo Momento Flettente;
- Massimo Sforzo di Taglio;
- Minimo Sforzo di Taglio.

Le sezioni di progetto sono state considerate in base alla effettiva disposizione delle armature riportata sui disegni di progetto. Per ogni elemento è stato utilizzato per le verifiche normative lo schema di armatura riportato nei disegni di progetto. La suddivisione in gruppi si trova in §1.3.

13.2 CALCOLO DELL'ARMATURA MINIMA

Secondo [1], nelle strutture in calcestruzzo deve essere collocata una quantità minima di armatura in acciaio, come riportato al paragrafo 4.1.6.1.1. Secondo [16] §9.3, per le solette si applicano le stesse regole per le travi. Allo stesso modo, secondo [16] §9.6.1, per pareti soggette prevalentemente a flessione fuori piano si applicano le regole per le solette.

L'area sull'armatura tesa non deve essere inferiore a $A_{s,min}$:

$$A_{s,min} = 0.26 f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d \quad \text{e comunque non minore di } 0.0013 \cdot b_t \cdot d$$

Per le solette aventi un comportamento prevalente lungo una direzione, l'armatura secondaria $A_{s,long}$ deve essere almeno il 20% dell'armatura principale.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 82 di 347

13.2.1 Elementi con spessore 800mm – Calotta

L'armatura minima principale e secondaria è definita come segue:

$$A_{s,transv} = 0.26 \cdot 2.60 / 450 \cdot 1000 \cdot (800 - 82) = 1079 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Ø16/125 hanno un'area pari a 1608 mm²/m.

$$A_{s,long} = 1608 \cdot 0.20 = 322 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Ø16/250 hanno un'area pari a 804 mm²/m.

Secondo §9.3.2 di [16], il massimo passo longitudinale di insiemi successivi di staffe è dato da:

$$s_{max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0.75 \cdot (800 - 82) \cdot (1 + 0) = 539 \text{ mm}$$

La massima distanza trasversale di armature a taglio non deve essere maggiore di:

$$s_{max} = 1.50 \cdot d = 1.50 \cdot (800 - 82) = 1077 \text{ mm}$$

Il passo longitudinale massimo dell'armatura a taglio è pari a 250 mm mentre quello trasversale è di 500 mm, entrambi inferiori al massimo sopra definito.

13.2.2 Elementi con spessore 900mm – Calotta e Arco Rovescio

L'armatura minima principale e secondaria è definita come segue:

$$A_{s,transv} = 0.26 \cdot 2.60 / 450 \cdot 1000 \cdot (900 - 82) = 1229 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Ø20/125 hanno un'area pari a 2513 mm²/m.

$$A_{s,long} = 2513 \cdot 0.20 = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Ø16/250 hanno un'area pari a 804 mm²/m.

Secondo §9.3.2 di [16], il massimo passo longitudinale di insiemi successivi di staffe è dato da:

$$s_{max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0.75 \cdot (900 - 82) \cdot (1 + 0) = 614 \text{ mm}$$

La massima distanza trasversale di armature a taglio non deve essere maggiore di:

$$s_{max} = 1.50 \cdot d = 1.50 \cdot (900 - 82) = 1227 \text{ mm}$$

Il passo longitudinale massimo dell'armatura a taglio è pari a 250 mm mentre quello trasversale è di 500 mm, entrambi inferiori al massimo sopra definito.

13.2.3 Elementi con spessore 1500mm – Piedritti

L'armatura minima principale e secondaria è definita come segue:

$$A_{s,transv} = 0.26 \cdot 2.90 / 450 \cdot 1000 \cdot (1500 - 82) = 2376 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Ø20/125 hanno un'area pari a 2513 mm²/m.

$$A_{s,long} = 2513 \cdot 0.20 = 503 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Ø16/250 hanno un'area pari a 804 mm²/m.

Secondo §9.3.2 di [16], il massimo passo longitudinale di insiemi successivi di staffe è dato da:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	83 di 347

$$s_{\max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0.75 \cdot (1500 - 82) \cdot (1 + 0) = 1064 \text{ mm}$$

La massima distanza trasversale di armature a taglio non deve essere maggiore di:

$$s_{\max} = 1.50 \cdot d = 1.50 \cdot (1500 - 82) = 2127 \text{ mm}$$

Il passo longitudinale massimo dell'armatura a taglio è pari a 250 mm mentre quello trasversale è di 500 mm, entrambi inferiori al massimo sopra definito.

13.2.4 Elementi con spessore 1650mm – Piedritti

L'armatura minima principale e secondaria è definita come segue:

$$A_{s, \text{trasv}} = 0.26 \cdot 2.90 / 450 \cdot 1000 \cdot (1650 - 82) = 2627 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$\emptyset 20/125 + \emptyset 20/1000$ hanno un'area pari a 2827 mm²/m.

$$A_{s, \text{long}} = 2827 \cdot 0.20 = 565 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$\emptyset 16/250$ hanno un'area pari a 804 mm²/m.

Secondo §9.3.2 di [16], il massimo passo longitudinale di insiemi successivi di staffe è dato da:

$$s_{\max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0.75 \cdot (1650 - 82) \cdot (1 + 0) = 1176 \text{ mm}$$

La massima distanza trasversale di armature a taglio non deve essere maggiore di:

$$s_{\max} = 1.50 \cdot d = 1.50 \cdot (1650 - 82) = 2352 \text{ mm}$$

Il passo longitudinale massimo dell'armatura a taglio è pari a 250 mm mentre quello trasversale è di 500 mm, entrambi inferiori al massimo sopra definito.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 84 di 347

13.3 FATTORI DI UTILIZZAZIONE

Di seguito sono riportate le mappe cromatiche, con l'indicazione dei fattori di utilizzazione (UF), delle sollecitazioni sul calcestruzzo e sull'armatura e delle larghezze delle fessure, valutate secondo la procedura di progettazione definita al §9.2.2.

Le verifiche di dettaglio di tutti gli elementi strutturali si possono trovare al §15.

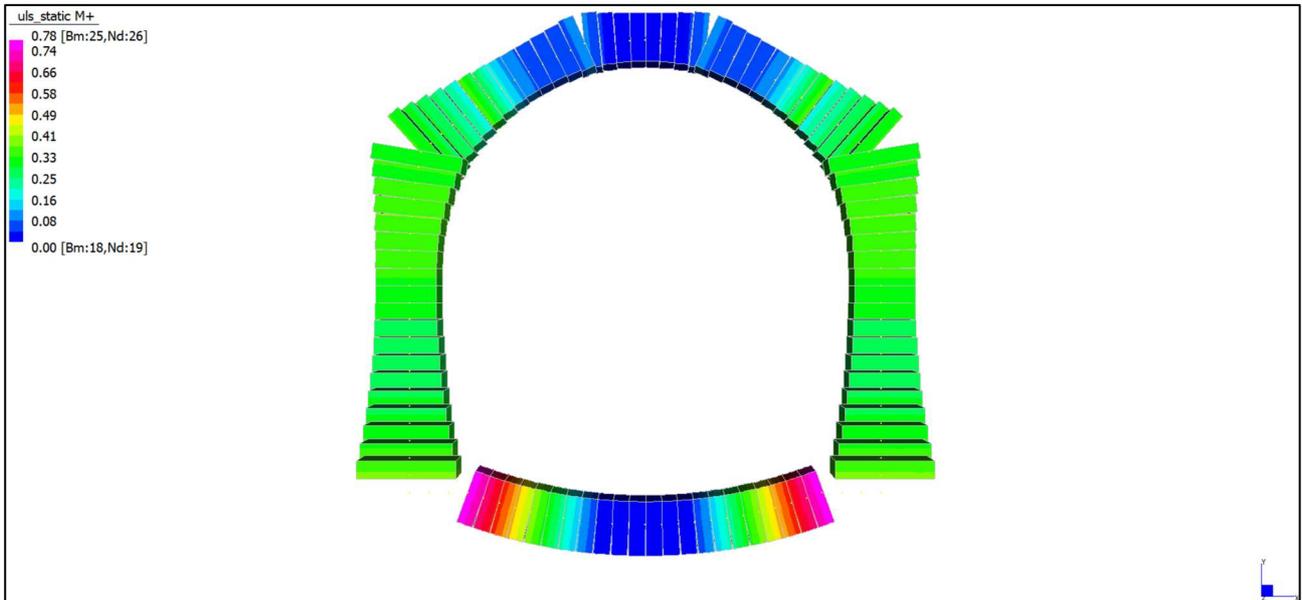


Figura 7: SLU Statico – Fattore di utilizzazione (M+).

UF = 0.78 < 1.00

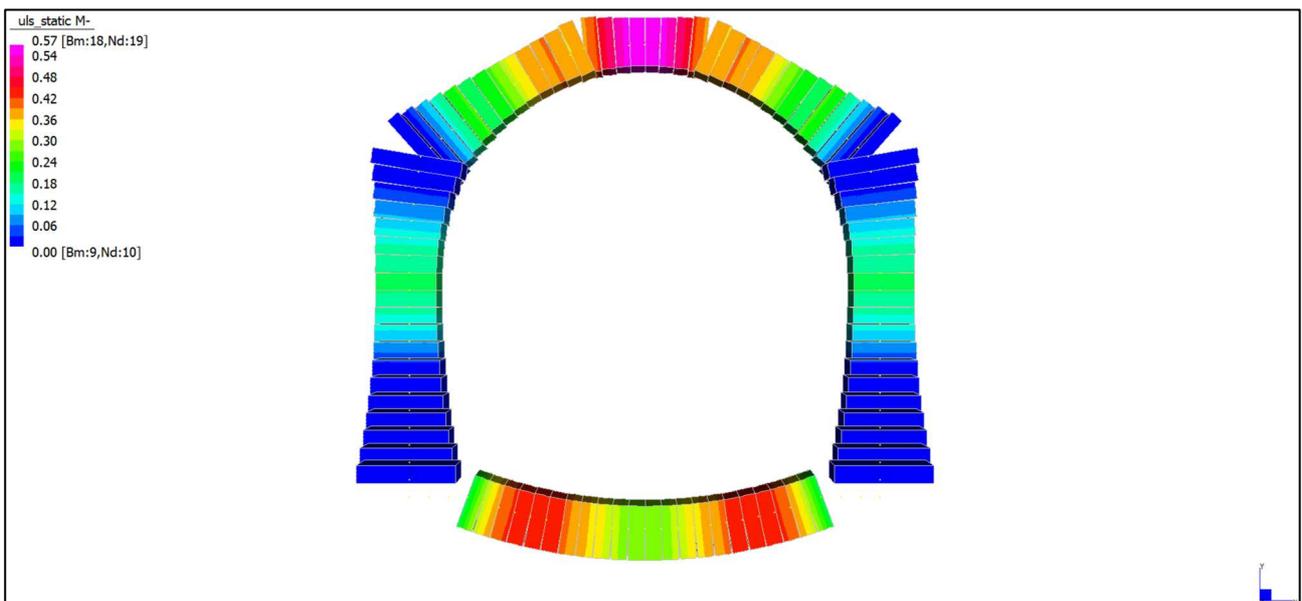


Figura 8: SLU Statico – Fattore di utilizzazione (M-).

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 85 di 347

$$UF = 0.57 < 1.00$$

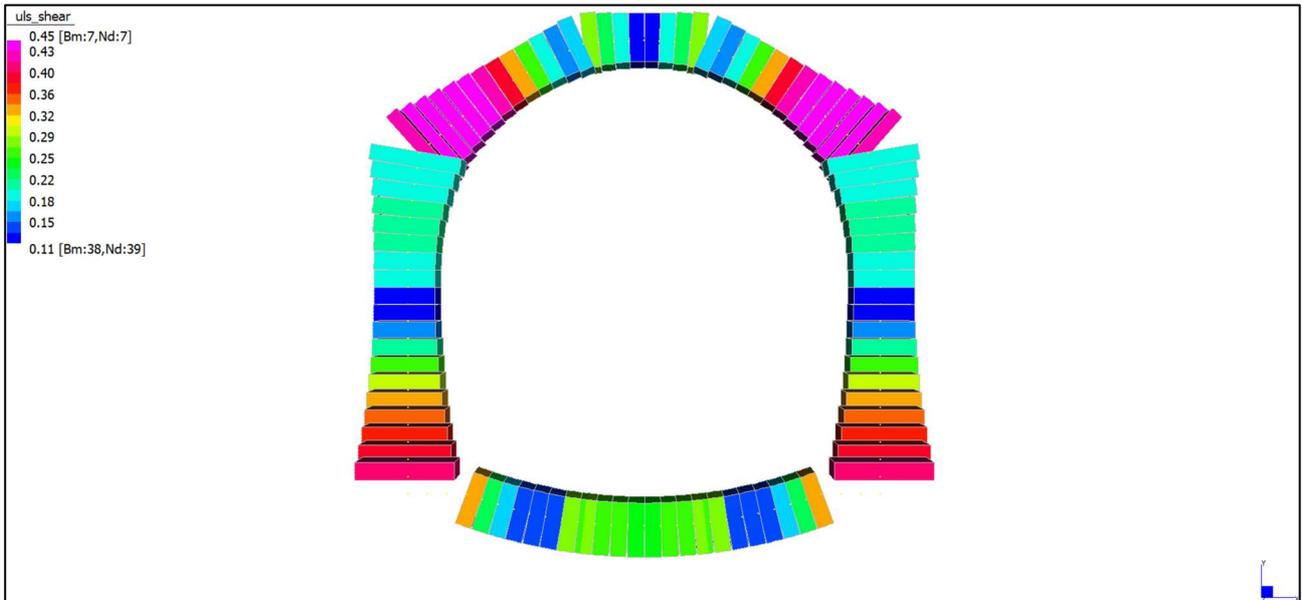


Figura 9: SLU Statico – Fattore di utilizzazione (V).

$$UF = 0.45 < 1.00$$

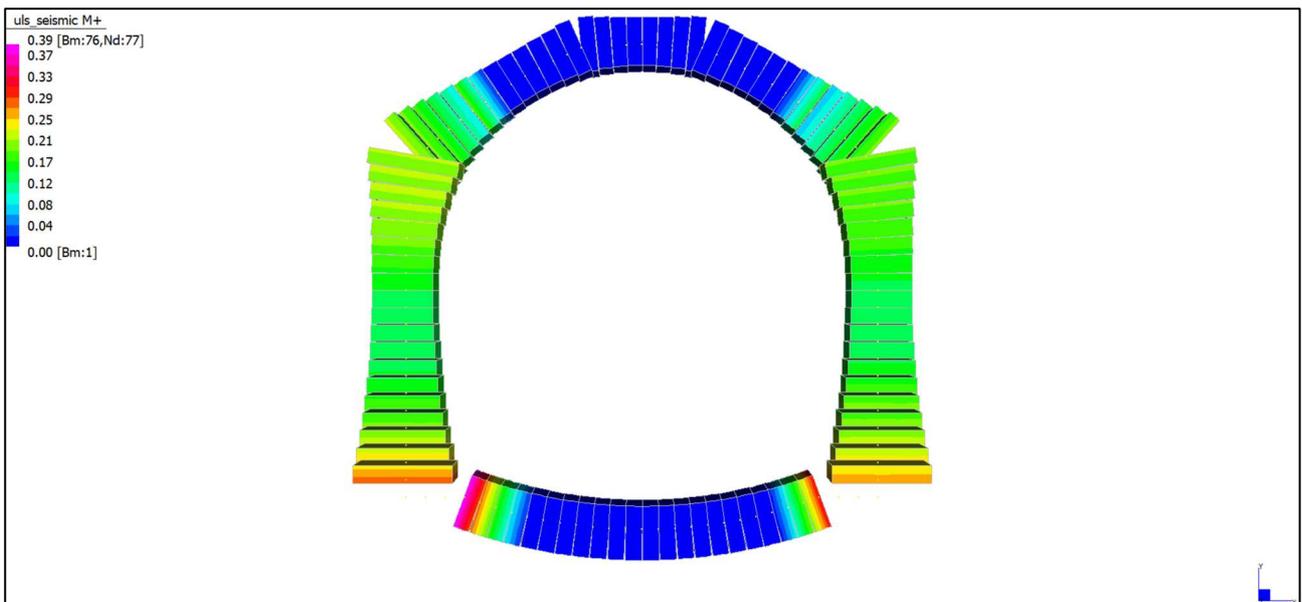


Figura 10: SLU Sismico – Fattore di utilizzazione (M+).

$$UF = 0.39 < 1.00$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 86 di 347

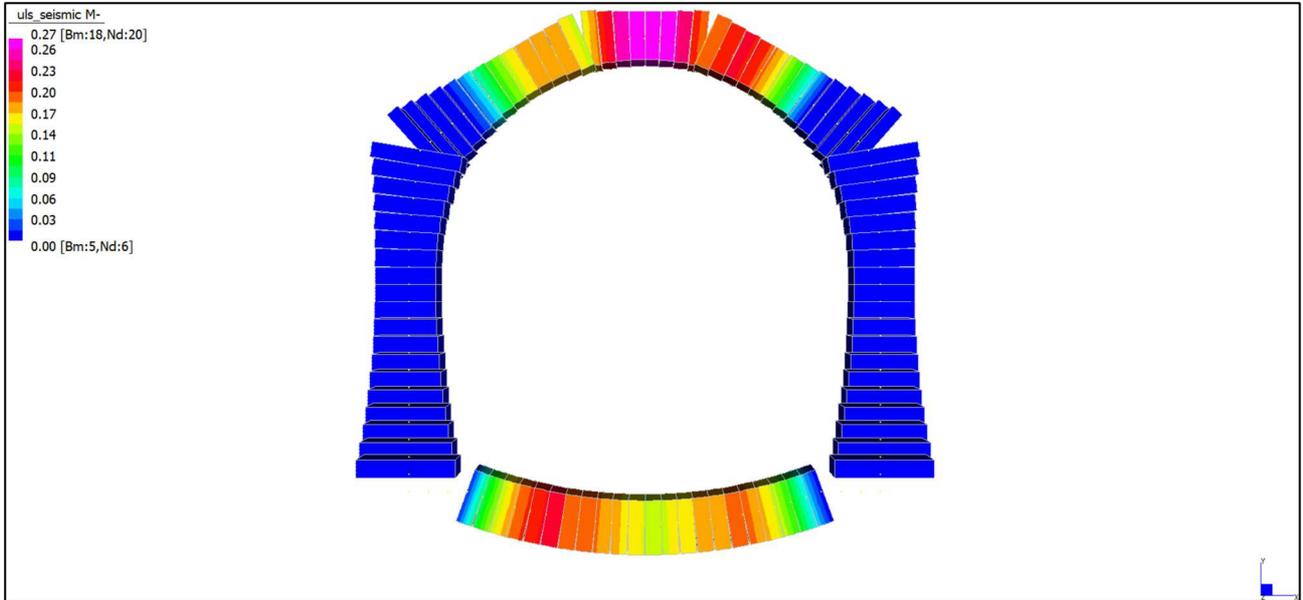


Figura 11: SLU Sismico – Fattore di utilizzazione (M-).

$$UF = 0.27 < 1.00$$

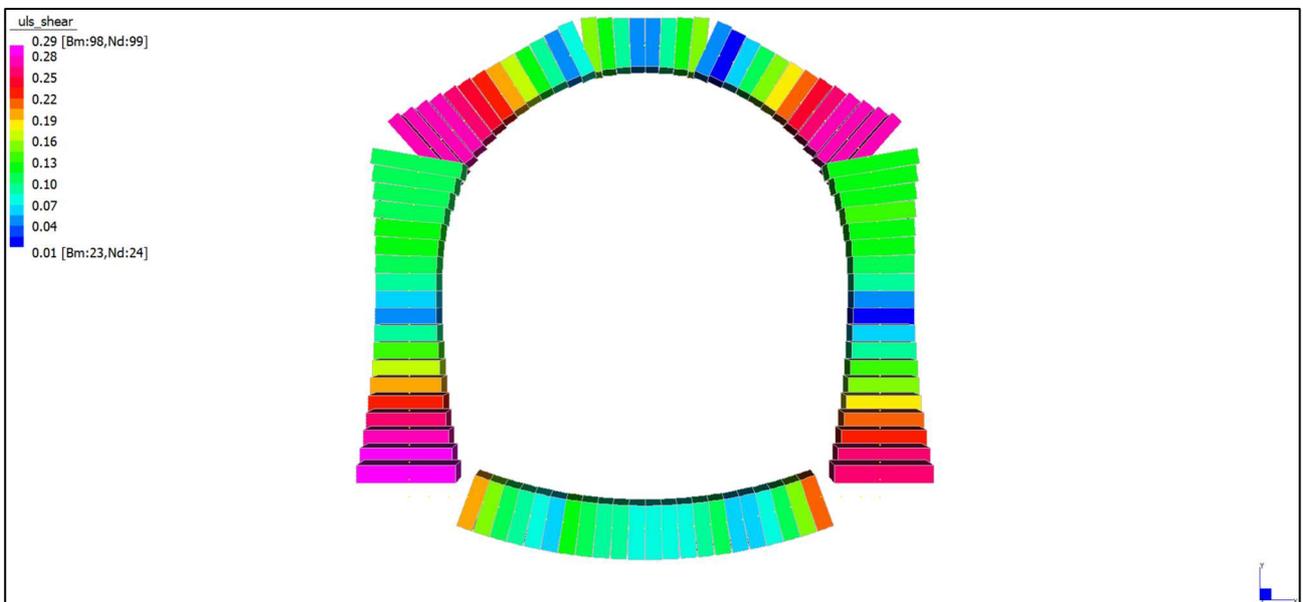


Figura 12: SLU Sismico – Fattore di utilizzazione (V).

$$UF = 0.29 < 1.00$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 87 di 347

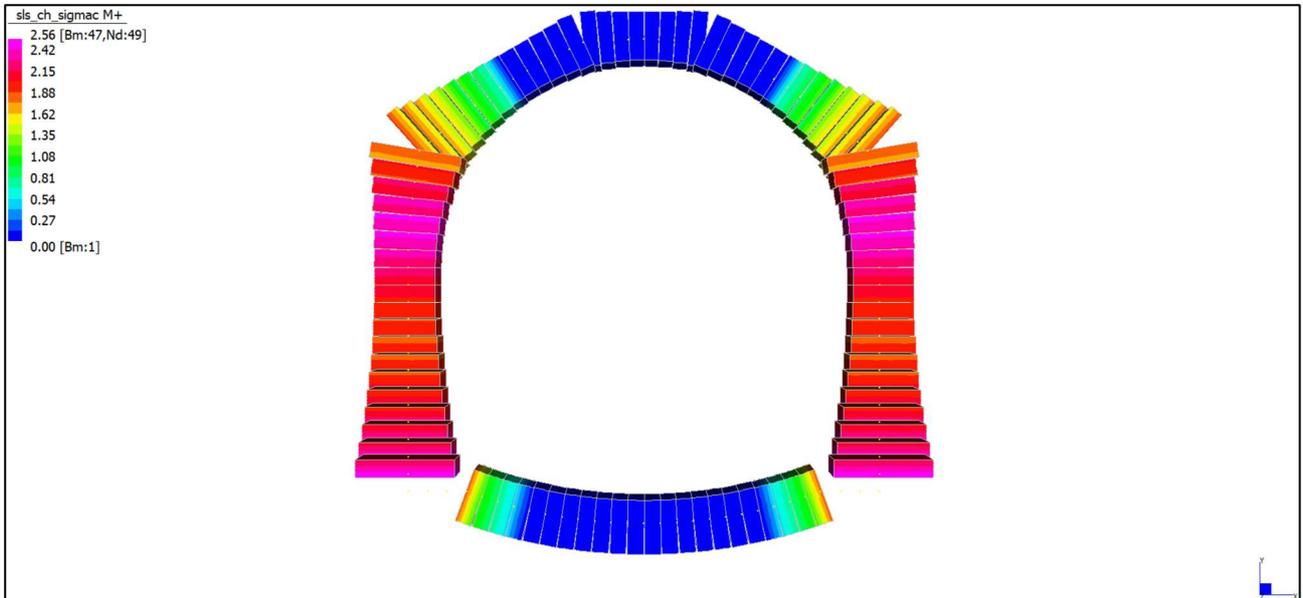


Figura 13: σ_c SLE Caratteristica (M+).

$$\sigma_{C,CA} = 2.56 \text{ MPa} < \sigma_c = 0.55 \cdot 25 = 13.75 \text{ MPa}$$

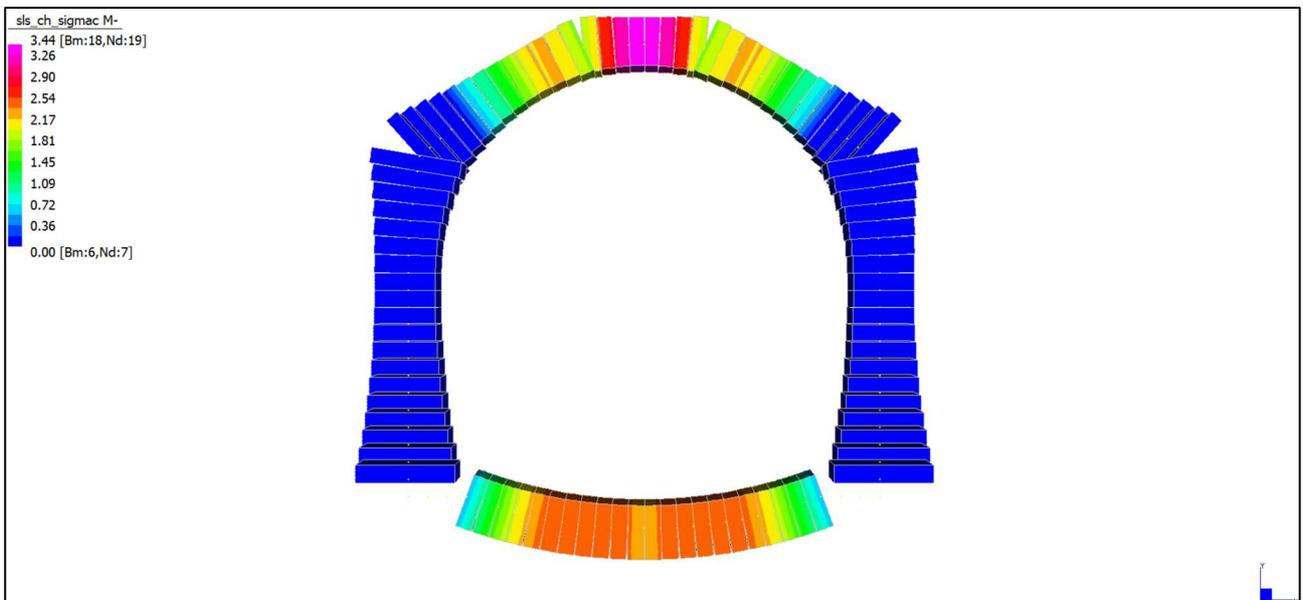


Figura 14: σ_c SLE Caratteristica (M-).

$$\sigma_{C,CA} = 3.44 \text{ MPa} < \sigma_c = 0.55 \cdot 25 = 13.75 \text{ MPa}$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 88 di 347

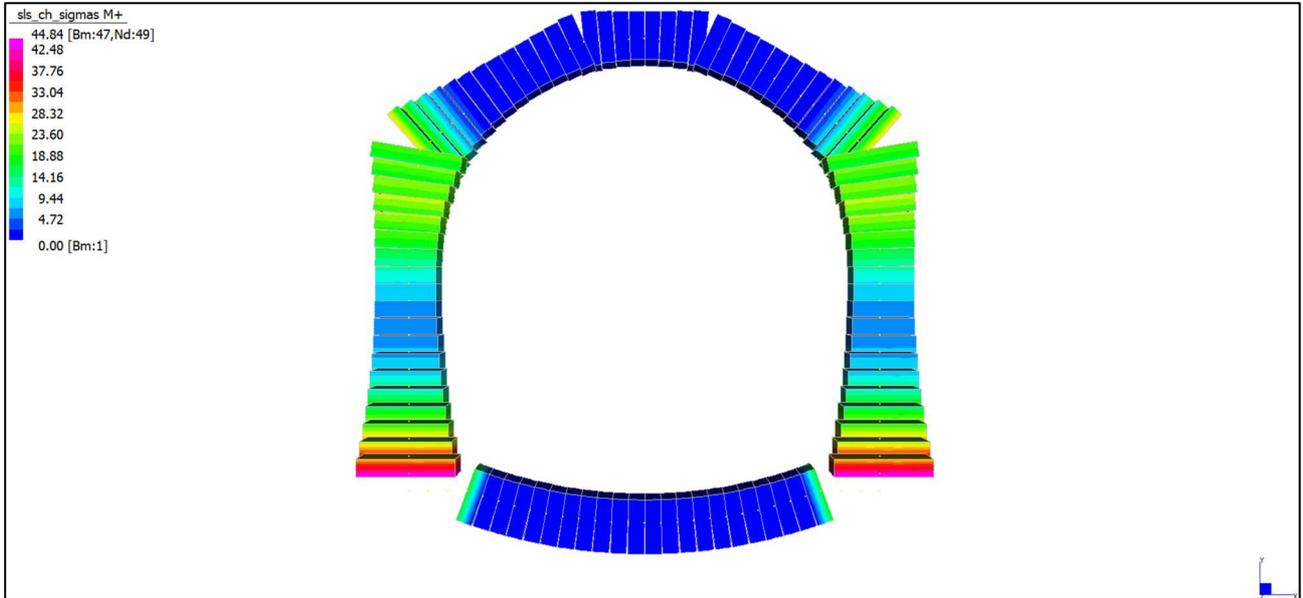


Figura 15: σ_s SLE Caratteristica (M+).

$$\sigma_{s,CA} = 44.84 \text{ MPa} < \sigma_s = 0.75 \cdot 450 = 337.50 \text{ MPa}$$

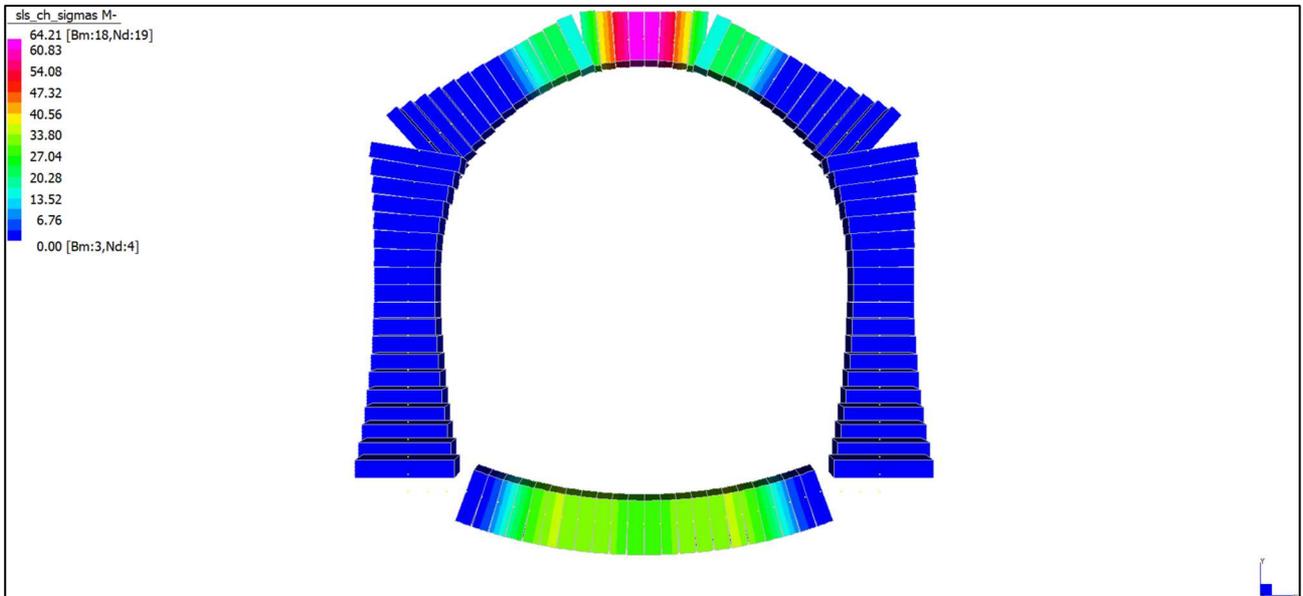


Figura 16: σ_s SLE Caratteristica (M-).

$$\sigma_{s,CA} = 64.21 \text{ MPa} < \sigma_s = 0.75 \times 450 = 337.50 \text{ MPa}$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 89 di 347

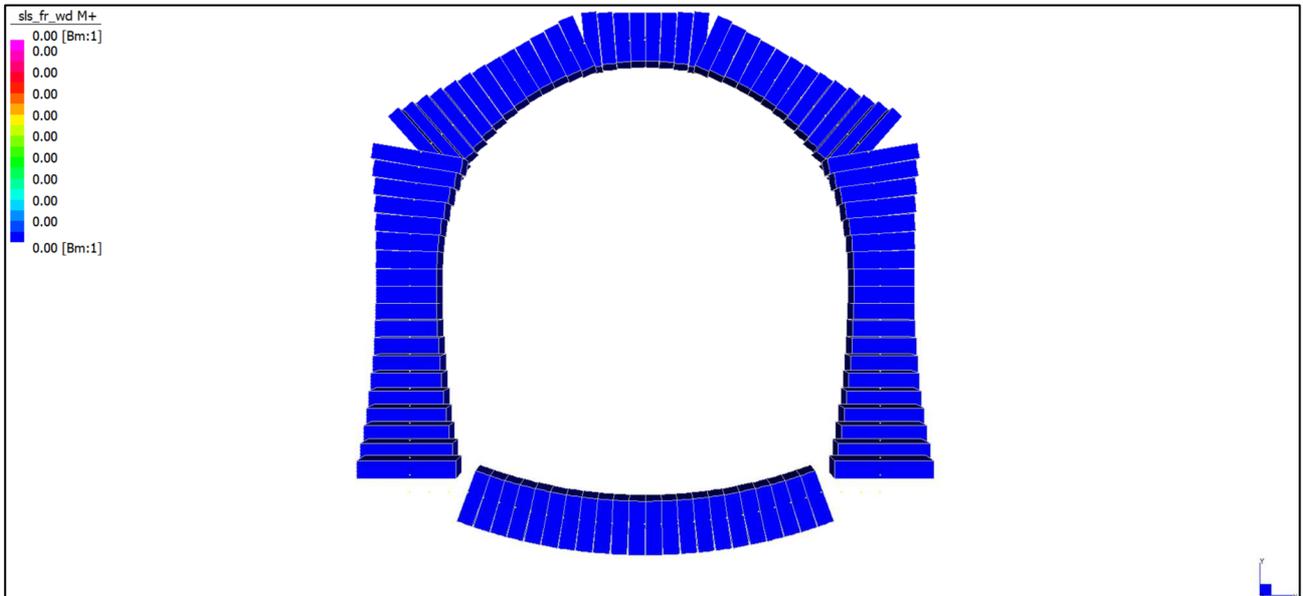


Figura 17: w_d SLE Frequente (M+).

$$w_{d,FR} = 0.000 \text{ mm} < w_d = 0.300 \text{ mm}$$

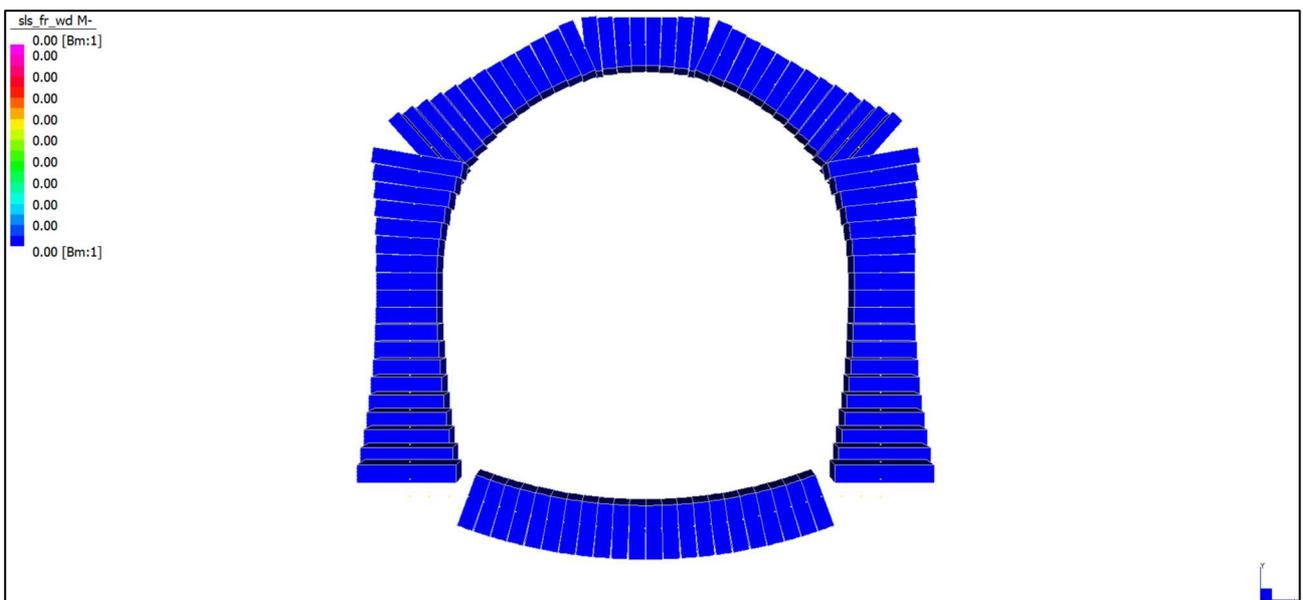


Figura 18: w_d SLE Frequente (M-).

$$w_{d,FR} = 0.000 \text{ mm} < w_d = 0.300 \text{ mm}$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 90 di 347

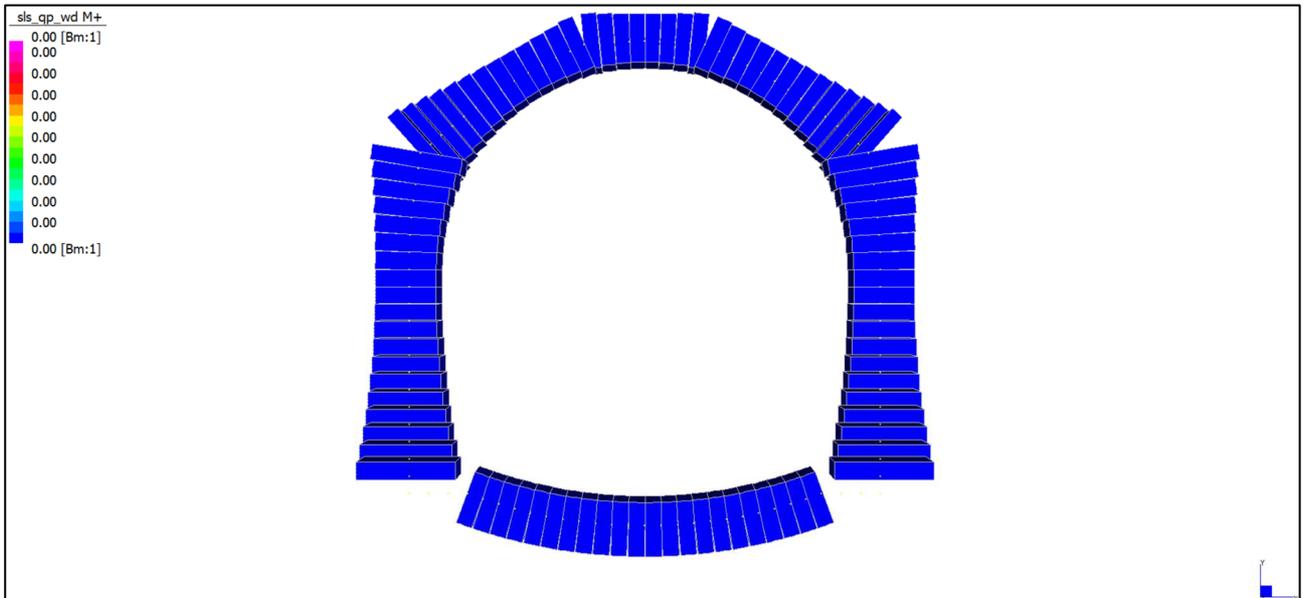


Figura 19: $w_d SLE$ Quasi Permanente (M+).

$$w_{d,QP} = 0.000 \text{ mm} < w_d = 0.200 \text{ mm}$$

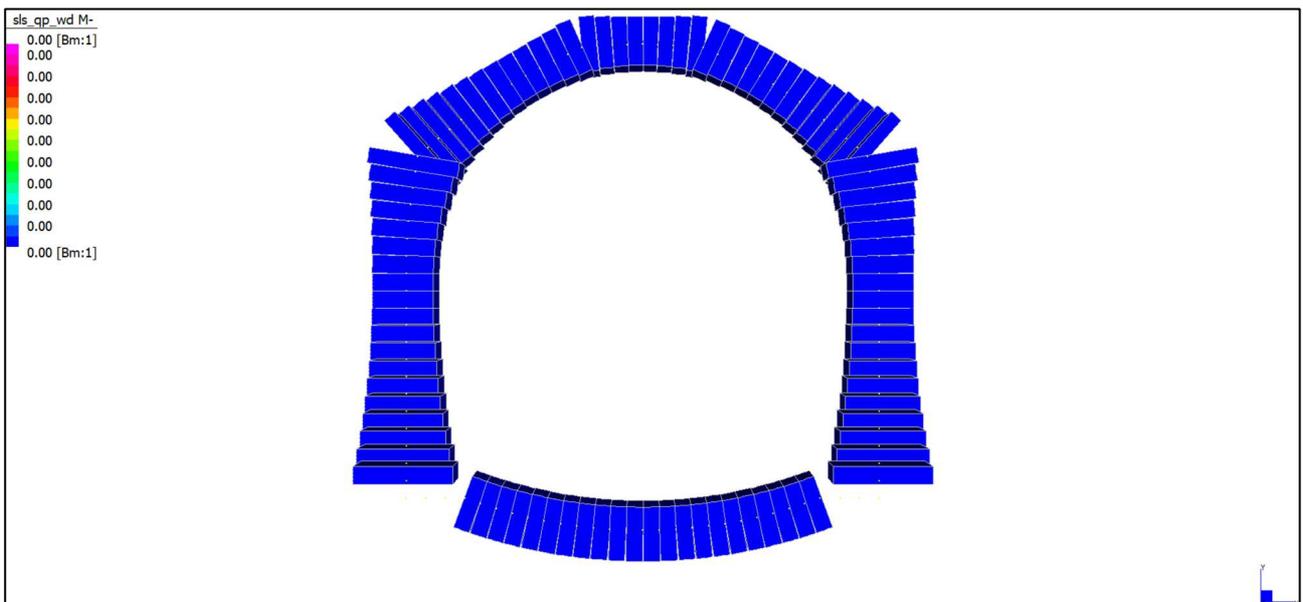


Figura 20: $w_d SLE$ Quasi Permanente (M-).

$$w_{d,QP} = 0.000 \text{ mm} < w_d = 0.200 \text{ mm}$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	91 di 347

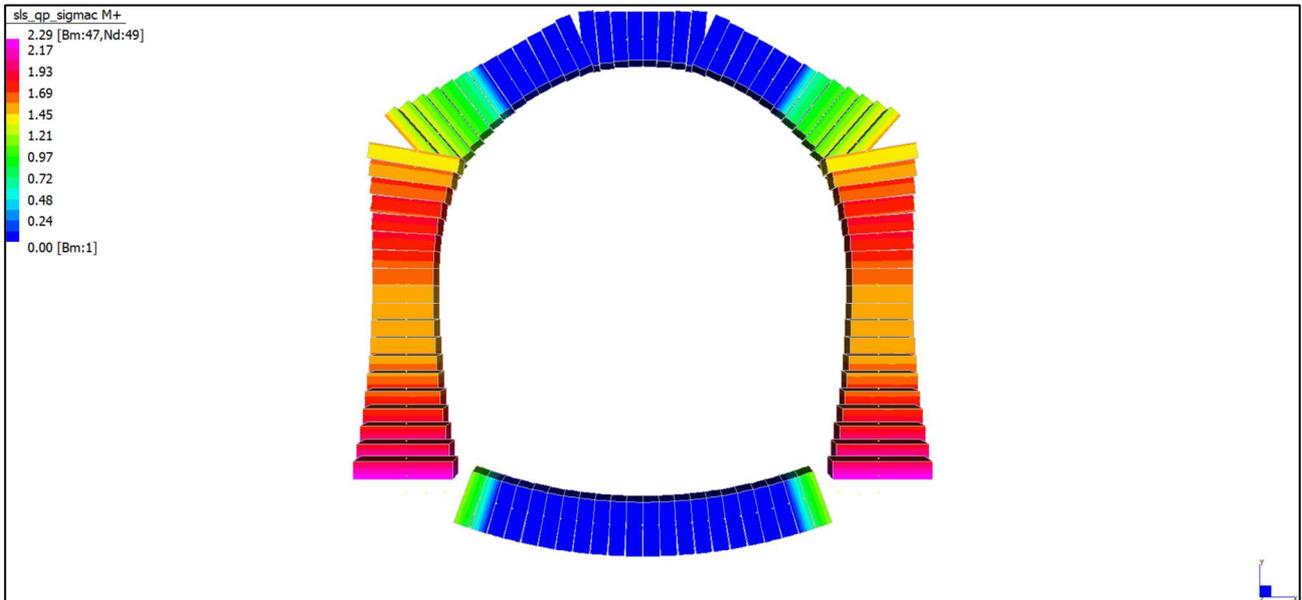


Figura 21: σ_c SLE Quasi Permanente (M+).

$$\sigma_{c,QP} = 2.29 \text{ MPa} < \sigma_c = 0.40 \cdot 25 = 10.00 \text{ MPa}$$

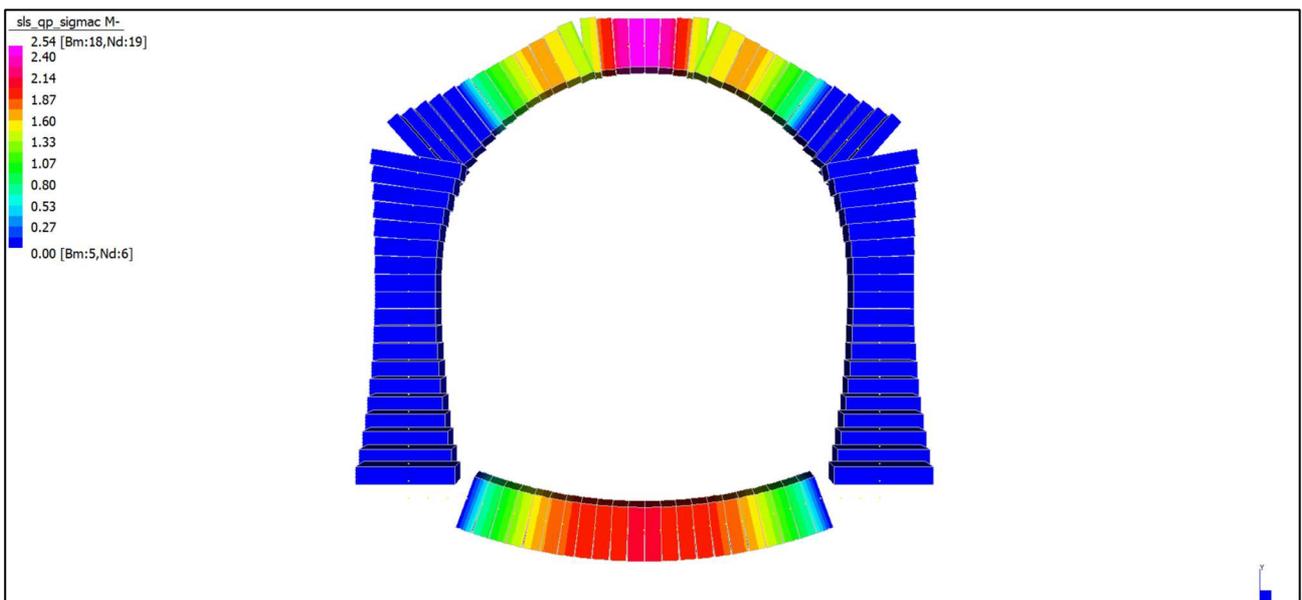


Figura 22: σ_c SLE Quasi Permanente (M-).

$$\sigma_{c,QP} = 2.54 \text{ MPa} < \sigma_c = 0.40 \cdot 25 = 10.00 \text{ MPa}$$

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	92 di 347

13.4 CONTROLLO DELL'INFLESSIONE

La condizione di progetto è stata valutata facendo riferimento ai carichi e alle combinazioni già definite in §11 e §12. Lo spostamento differenziale massimo ottenuto è pari a $4.02 - 2.25 = 1.74$ mm (vedi Figura 23) mentre la tensione nell'armatura è stata definita in base alle sollecitazioni agenti nella Combinazione Quasi Permanente ed è pari a $\sigma_s = 33.56$ MPa.

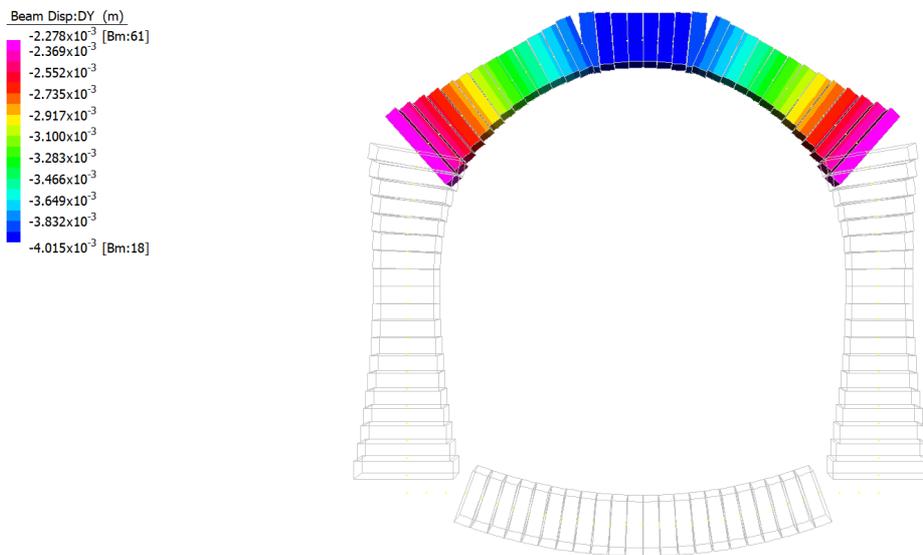


Figura 23: Massimo spostamento verticale in SLE – Quasi Permanente

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	93 di 347

CONTROLLO DELL'INFLESSIONE SECONDO §7.4.3 EN 1992-1-1

Dati Generali della sezione in calcestruzzo armato

Classe del calcestruzzo

C25/30

Resistenza a compressione cilindrica del calcestruzzo	$f_{ck} =$	25.00 MPa
Valore medio della resistenza a trazione assiale	$f_{ctm} =$	2.56 MPa
Altezza della sezione trasversale	$D =$	800.00 mm
Larghezza della sezione trasversale	$W =$	1000.00 mm
Copriferro armatura in zona tesa	$c =$	80.00 mm
Copriferro armatura in zona compressa	$c' =$	80.00 mm
Area dell'armatura in zona tesa	$A_s =$	1608.50 mm ²
Altezza utile dell'armatura tesa	$d =$	720.00 mm
Area dell'armatura in zona compressa	$A_{s'} =$	804.25 mm ²
Altezza utile dell'armatura compressa	$d' =$	80.00 mm
Rapporto E_a/E_{cm} , convenzionalmente assunto uguale a 15	$\alpha_e =$	15.00

Calcolo di M_{cr} per condizione non fessurata

Area effettiva equivalente della sezione trasversale	$A_{eff} =$	8.362E+05 mm ²
Momento statico equivalente efficace della sezione trasversale	$S_{eff} =$	3.383E+08 mm ³
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	$x_G =$	404.62 mm
Momento di inerzia equivalente efficace rispetto G	$I_{G,eff,I} =$	4.635E+10 mm ⁴
Momento di fessurazione	$M_{cr} =$	300.72 kNm

Calcolo di σ_{sr} per la sezione fessurata

Posizione dell'asse neutro rispetto il lembo inferiore	$x_G' =$	158.70 mm
Momento d'inerzia equivalente effettivo rispetto G	$J_{G,eff,II} =$	9.009E+09 mm ⁴
sezione fessurata sotto il carico che provoca la fessurazione	$\sigma_{sr} =$	281.05 MPa
Tensione nell'acciaio teso calcolata nell'ipotesi di sezione fessurata	$\sigma_s =$	33.56 MPa

Verifica dell'inflessione mediante calcolo (§7.4.3 en 1992-1-1)

Spostamento massimo in condizioni non fessurate	$s_{uncr} =$	1.74 mm
Spostamento massimo in condizioni fessurate	$s_{cr} =$	8.95 mm
Rapporto delle inerzie $I_{G,eff,I}/J_{G,eff,II}$		5.15
del carico o di carichi ripetuti sulla deformazione media	$\beta =$	0.50
Coefficiente di distribuzione <u>Sezione non fessurata</u>	$\zeta =$	0.00
Spostamento totale massimo dato dall'equazione 7.18	$s =$	1.74 mm
Spostamento totale massimo consentito $L/250$	$s_{lim} =$	31.64 mm

Verifica soddisfatta

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 94 di 347

13.5 VERIFICHE AL FUOCO

La sezione di verifica della soletta superiore presenta uno spessore complessivo 80cm. Di seguito si riporta il diagramma della distribuzione di temperatura (mappatura termica) allo step temporale pari a t=120min per uno spessore di calcestruzzo di 80cm.

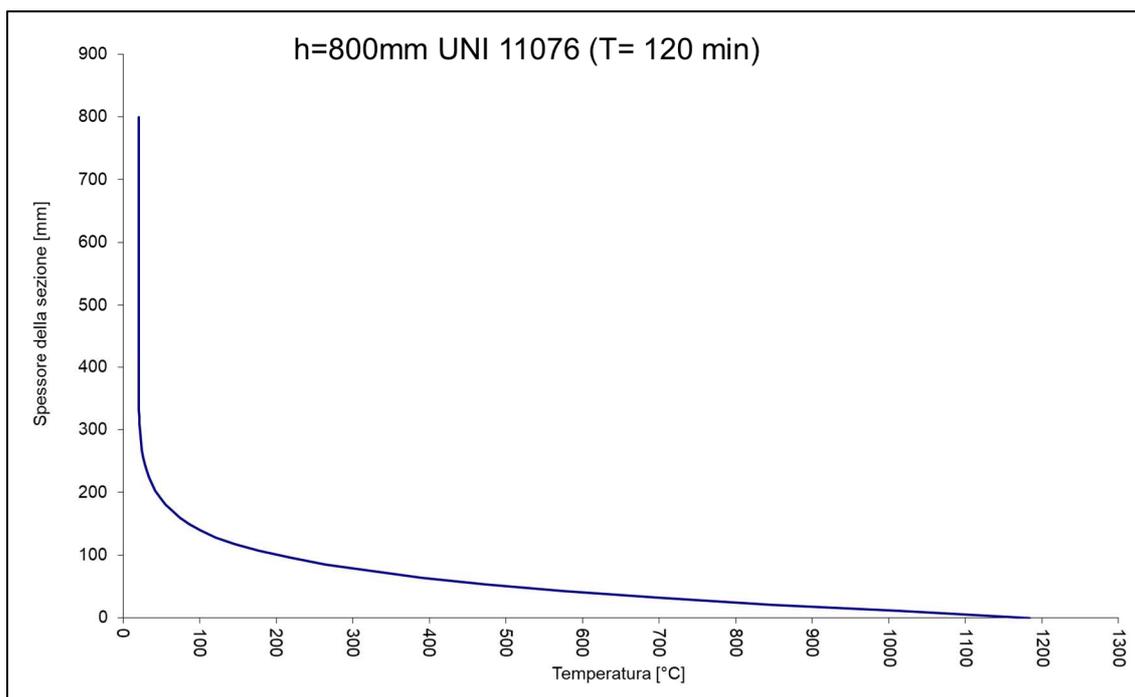


Figura 24: Mappatura termica (t=120min) per spessore 80cm.

La verifica al fuoco risulta soddisfatta se il punto (M-N) rappresentativo delle azioni di progetto è contenuto all'interno del dominio M-N a caldo, ridotto per effetto del degrado delle resistenze associato al delta termico: in tal caso, si può assumere una resistenza al fuoco $R > 120$ min.

In accordo a quanto riportano nel manuale di progettazione delle opere civili Parte II – Sezione 4, la riduzione media di spessore, dovuta al fenomeno dello spalling, da utilizzare nell'analisi e nelle verifiche è ricavabile dalla seguente formulazione:

$$s = c + \emptyset r + \emptyset f + i/10 = 60 + 12 + 16 + 125/10 = 101\text{mm}$$

dove c è il copriferro e i l'interasse delle armature di forza; $\emptyset r$ e $\emptyset f$ sono rispettivamente i diametri delle armature di ripartizione (r) e di forza (f)

Le verifiche risultano soddisfatte per tutte le sezioni analizzate.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 95 di 347

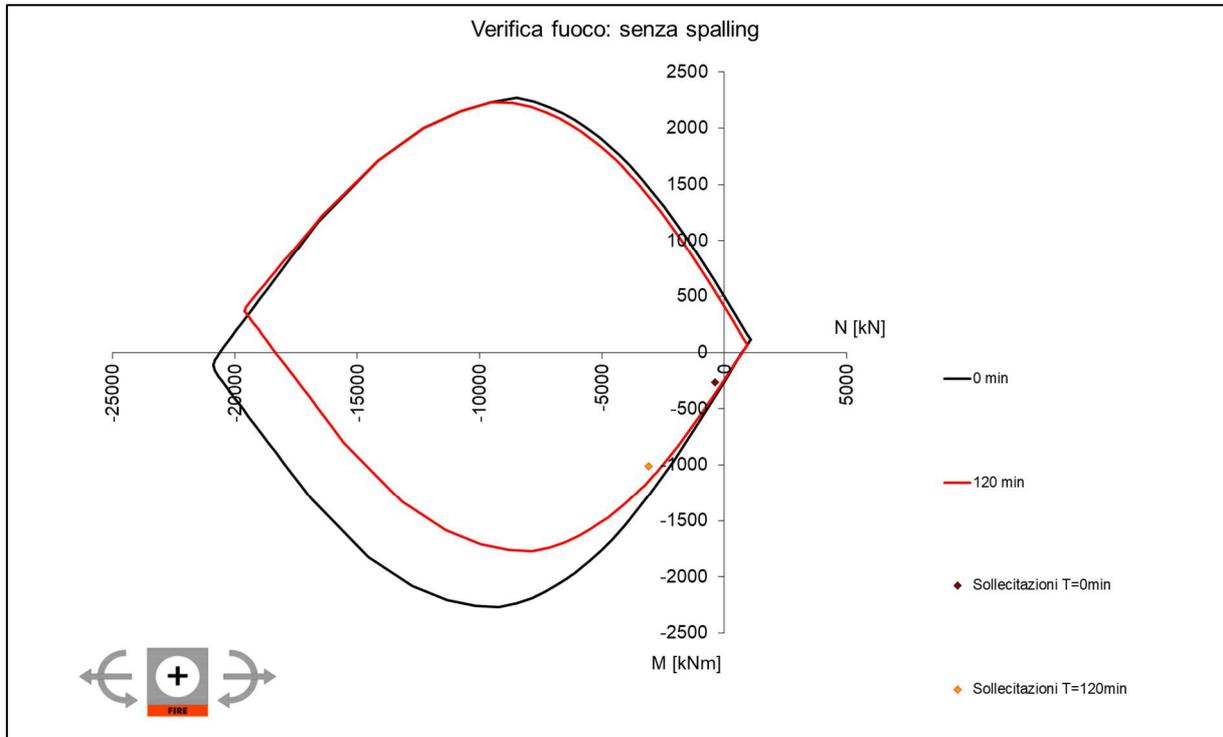


Figura 25: Dominio M-N a freddo e a caldo – Soletta superiore, senza spalling.

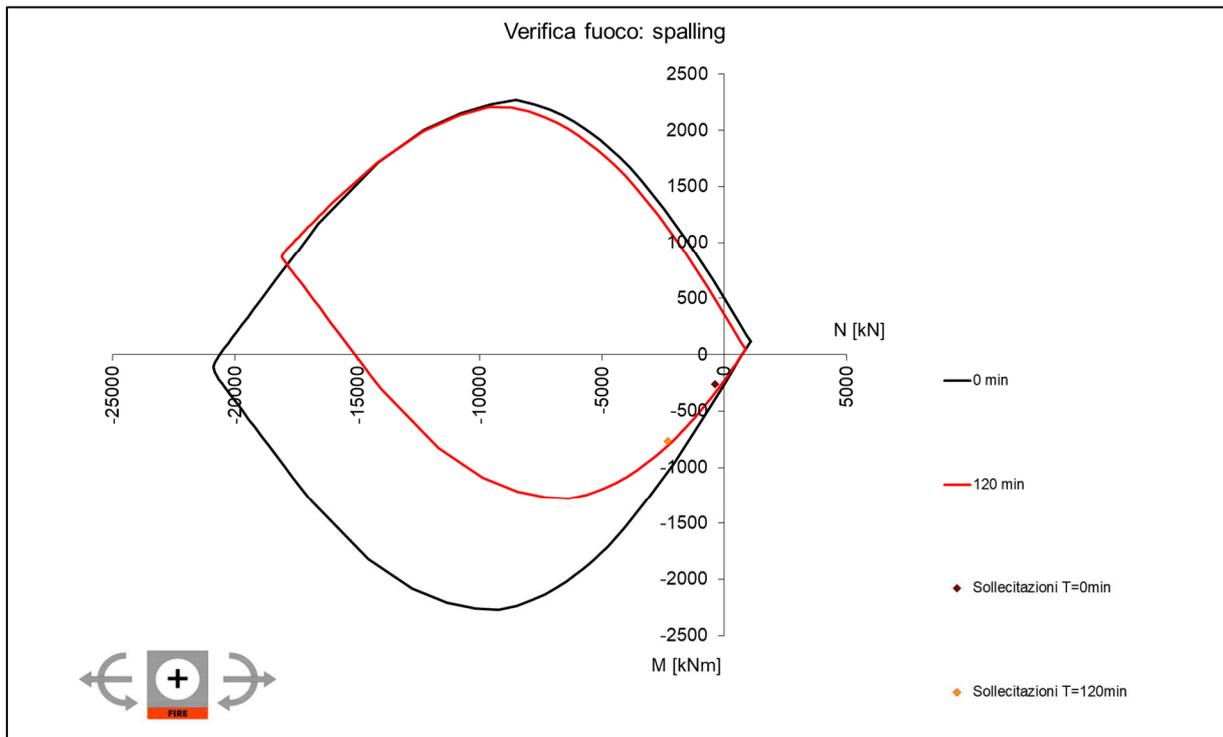


Figura 26: Dominio M-N a freddo e a caldo – Soletta superiore, con spalling.

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	96 di 347

13.6 SINTESI VERIFICHE STRUTTURALI

13.6.1 Calotta

GROUP		ULS Static	ULS Seismic	SLS_ch sigma_c [MPa]	SLS_ch sigma_s [MPa]	Crack width wd_fr [mm]	SLS_qp sigma_c [MPa]	Crack width wd_qp [mm]	Tension reinforcement	Compression reinforcement	Shear reinforcement	d [mm] (equivalent centre of bars)
ARM0_1	Mplus											
	Mminus	0.65	0.34	4.30	59.79		3.46		8ø16	4ø16		722
	Shear	0.17	0.06								4ø12/500	
ARM0_2	Mplus											
	Mminus	0.62	0.33	4.02	54.96		3.23		8ø16	4ø16		741
	Shear	0.27	0.12								4ø12/500	
ARM0_3	Mplus	0.01							4ø16	8ø16		778
	Mminus	0.56	0.30	3.42	40.29		2.75		8ø16	4ø16		778
	Shear	0.34	0.18								4ø12/500	
ARM0_4	Mplus	0.08							4ø16	8ø16		835
	Mminus	0.48	0.25	2.63	21.72		2.13		8ø16	4ø16		835
	Shear	0.41	0.23								4ø12/500	
ARM0_5	Mplus	0.08							4ø16	8ø16		834
	Mminus	0.41	0.23	2.26	10.58		1.88		8ø16	4ø16		834
	Shear	0.24	0.10								4ø12/500	
ARM0_6	Mplus	0.06							4ø16	8ø16		777
	Mminus	0.43	0.24	2.57	14.46		2.12		8ø16	4ø16		777
	Shear	0.19	0.05								4ø12/500	
ARM0_7	Mplus	0.05							4ø16	8ø16		739
	Mminus	0.45	0.26	2.78	16.81		2.30		8ø16	4ø16		739
	Shear	0.27	0.12								4ø12/500	
ARM1_1	Mplus	0.08							4ø16	8ø16		721
	Mminus	0.45	0.24	2.70	13.00		2.25		8ø16	4ø16		721
	Shear	0.36	0.18								4ø12/500	

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	97 di 347

GROUP		ULS Static	ULS Seismic	SLS_ch sigma_c [MPa]	SLS_ch sigma_s [MPa]	Crack width wd_fr [mm]	SLS_qp sigma_c [MPa]	Crack width wd_qp [mm]	Tension reinforcement	Compression reinforcement	Shear reinforcement	d [mm] (equivalent centre of bars)
ARM1_2	Mplus	0.12							4ø16	8ø16		724
	Mminus	0.41	0.21	2.35	5.41		1.99		8ø16	4ø16		724
	Shear	0.46	0.25								4ø12/500	
ARM1_3	Mplus	0.21	0.01	0.94					4ø16	8ø16		747
	Mminus	0.34	0.16	1.89			1.64		8ø16	4ø16		747
	Shear	0.53	0.30								4ø12/500	
ARM1_4	Mplus	0.33	0.11	1.33			1.05		4ø16	8ø16		791
	Mminus	0.28	0.10	1.42			1.24		8ø16	4ø16		791
	Shear	0.59	0.34								4ø12/500	
ARM1_5	Mplus	0.43	0.21	1.65			1.35		4ø16	8ø16		853
	Mminus	0.23	0.04	1.01			0.83		8ø16	4ø16		853
	Shear	0.61	0.37								4ø12/500	
ARM2_1	Mplus	0.31	0.16	2.01	4.15		1.64		8ø20	4ø16		933
	Mminus	0.24							4ø16	8ø20		935
	Shear	0.63	0.39								4ø12/500	
ARM2_2	Mplus	0.35	0.20	2.28	12.44		1.87		8ø20	4ø16		1032
	Mminus	0.16							4ø16	8ø20		1034
	Shear	0.63	0.40								4ø12/500	
ARM2_3	Mplus	0.39	0.24	2.49	21.61		2.06		8ø20	4ø16		1147
	Mminus	0.08							4ø16	8ø20		1149
	Shear	0.62	0.41								4ø12/500	
ARM2_4	Mplus	0.41	0.27	2.62	29.93		2.19		8ø20	4ø16		1278
	Mminus	0.00							4ø16	8ø20		1280
	Shear	0.61	0.40								4ø12/500	
ARM2_5	Mplus	0.43	0.29	2.68	37.35		2.28		8ø20	4ø16		1423
	Mminus											
	Shear	0.60	0.40								4ø12/500	

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandanti:					PROGETTO ESECUTIVO	
SWS Engineering S.p.A.			PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
			IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	98 di 347

13.6.2 Piedritti

GROUP		ULS Static	ULS Seismic	SLS_ch sigma_c [MPa]	SLS_ch sigma_s [MPa]	Crack width wd_fr [mm]	SLS_qp sigma_c [MPa]	Crack width wd_qp [mm]	Tension reinforcement	Compression reinforcement	Shear reinforcement	d [mm] (equivalent centre of bars)
ARM3_1	Mplus	0.41	0.28	2.61	28.40		2.22		8ø20	4ø16		1426
	Mminus											
	Shear	0.27	0.18								4ø12/500	
ARM3_2	Mplus	0.42	0.28	2.86	30.20		2.42		8ø20	4ø16		1290
	Mminus											
	Shear	0.28	0.19								4ø12/500	
ARM3_3	Mplus	0.43	0.28	3.09	31.08		2.60		8ø20	4ø16		1173
	Mminus											
	Shear	0.29	0.19								4ø12/500	
ARM3_4	Mplus	0.44	0.28	3.26	31.07		2.73		8ø20	4ø16		1078
	Mminus	0.03							4ø16	8ø20		1080
	Shear	0.31	0.20								4ø12/500	
ARM3_5	Mplus	0.45	0.27	3.33	28.42		2.76		8ø20	4ø16		1005
	Mminus	0.07							4ø16	8ø20		1007
	Shear	0.32	0.19								4ø12/500	
ARM3_6	Mplus	0.44	0.25	3.27	23.44		2.68		8ø20	4ø16		956
	Mminus	0.11							4ø16	8ø20		958
	Shear	0.33	0.19								4ø12/500	
ARM3_7	Mplus	0.41	0.23	3.05	16.52		2.50		8ø20	4ø16		931
	Mminus	0.13							4ø16	8ø20		933
	Shear	0.32	0.18								4ø12/500	
ARM4_1	Mplus	0.38	0.20	2.80	10.26		2.30		8ø20	4ø16		919
	Mminus	0.14							4ø16	8ø20		921
	Shear	0.30	0.16								4ø12/500	

APPALTATORE:				PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"							
PROGETTAZIONE:		Mandatario:		Mandanti:		PROGETTO ESECUTIVO					
SWS Engineering S.p.A.		PINI ITALIA		GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria							
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.		
				IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	99 di 347		

GROUP		ULS Static	ULS Seismic	SLS_ch sigma_c [MPa]	SLS_ch sigma_s [MPa]	Crack width wd_fr [mm]	SLS_qp sigma_c [MPa]	Crack width wd_qp [mm]	Tension reinforcement	Compression reinforcement	Shear reinforcement	d [mm] (equivalent centre of bars)
ARM4_2	Mplus	0.35	0.17	2.55	5.23		2.11		8ø20	4ø16		919.00
	Mminus	0.14							4ø16	8ø20		921.00
	Shear	0.23	0.11								4ø12/500	
ARM4_3	Mplus	0.32	0.15	2.36	2.30		1.98		8ø20	4ø16		931.00
	Mminus	0.12							4ø16	8ø20		933.00
	Shear	0.15	0.06								4ø12/500	
ARM4_4	Mplus	0.30	0.15	2.26	1.26		1.94		8ø20	4ø16		953.00
	Mminus	0.10							4ø16	8ø20		955.00
	Shear	0.19	0.07								4ø12/500	
ARM4_5	Mplus	0.28	0.15	2.25	1.95		1.95		8ø20	4ø16		987.00
	Mminus	0.07							4ø16	8ø20		989.00
	Shear	0.26	0.13								4ø12/500	
ARM4_6	Mplus	0.28	0.17	2.26	3.50		2.00		8ø20	4ø16		1033.00
	Mminus	0.02							4ø16	8ø20		1035.00
	Shear	0.31	0.18								4ø12/500	
ARM4_7	Mplus	0.29	0.19	2.33	6.57		2.07		8ø20	4ø16		1090.00
	Mminus											
	Shear	0.37	0.22								4ø12/500	
ARM4_8	Mplus	0.32	0.21	2.42	10.68		2.17		8ø20	4ø16		1160.00
	Mminus											
	Shear	0.41	0.26								4ø12/500	
ARM5_1	Mplus	0.33	0.22	2.52	15.63		2.28		8ø20+1ø20	4ø16		1237.78
	Mminus											
	Shear	0.44	0.29								4ø12/500	

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 100 di 347

GROUP		ULS Static	ULS Seismic	SLS_ch sigma_c [MPa]	SLS_ch sigma_s [MPa]	Crack width wd_fr [mm]	SLS_qp sigma_c [MPa]	Crack width wd_qp [mm]	Tension reinforcement	Compression reinforcement	Shear reinforcement	d [mm] (equivalent centre of bars)
ARM5_2	Mplus	0.36	0.25	2.64	21.88		2.40		8ø20+1ø20	4ø16		1331.78
	Mminus											
	Shear	0.47	0.31								4ø12/500	
ARM5_3	Mplus	0.39	0.27	2.75	28.89		2.51		8ø20+1ø20	4ø16		1439.78
	Mminus											
	Shear	0.49	0.33								4ø12/500	
ARM5_4	Mplus	0.42	0.30	2.84	37.28		2.62		8ø20+1ø20	4ø16		1561.78
	Mminus											
	Shear	0.50	0.35								4ø12/500	

13.6.3 Arco rovescio

GROUP		ULS Static	ULS Seismic	SLS_ch sigma_c [MPa]	SLS_ch sigma_s [MPa]	Crack width wd_fr [mm]	SLS_qp sigma_c [MPa]	Crack width wd_qp [mm]	Tension reinforcement	Compression reinforcement	Shear reinforcement	d [mm] (equivalent centre of bars)
ARM6_0	Mplus	0.83	0.26	1.27			0.91		4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.46	0.14	1.71	5.55		1.18		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.38	0.24								4ø12/250	
ARM6_1	Mplus	0.75	0.14	0.80					4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.53	0.19	2.27	18.56		1.56		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.21	0.16								4ø12/250	
ARM6_2	Mplus	0.65	0.04						4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.55	0.22	2.62	28.31		1.87		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.17	0.11								4ø12/250	
ARM6_3	Mplus	0.55							4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.55	0.23	2.77	32.77		2.05		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.17	0.08								4ø12/250	
ARM6_4	Mplus	0.45							4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.54	0.23	2.77	32.95		2.13		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.16	0.06								4ø12/250	

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 101 di 347

GROUP		ULS Static	ULS Seismic	SLS_ch sigma_c [MPa]	SLS_ch sigma_s [MPa]	Crack width wd_fr [mm]	SLS_qp sigma_c [MPa]	Crack width wd_qp [mm]	Tension reinforcement	Compression reinforcement	Shear reinforcement	d [mm] (equivalent centre of bars)
ARM6_5	Mplus	0.35							4ø16	8ø20		820
	Mminus	0.55	0.24	2.82	34.98		2.14		8ø20	4ø16		818
	Shear	0.16	0.04								4ø12/250	
ARM7_1	Mplus	0.25							4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.46	0.21	2.69	30.00		2.12		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.32	0.09								4ø12/500	
ARM7_2	Mplus	0.16							4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.41	0.20	2.55	26.09		2.08		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.33	0.10								4ø12/500	
ARM7_3	Mplus	0.07							4ø16	8ø20+1ø20		820
	Mminus	0.36	0.18	2.41	21.96		2.02		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.33	0.10								4ø12/500	
ARM7_4	Mplus											
	Mminus	0.31	0.16	2.27	18.13		1.95		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.31	0.09								4ø12/500	
ARM7_5	Mplus											
	Mminus	0.26	0.15	2.16	15.37		1.92		8ø20+1ø20	4ø16		814
	Shear	0.30	0.08								4ø12/500	

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 102 di 347

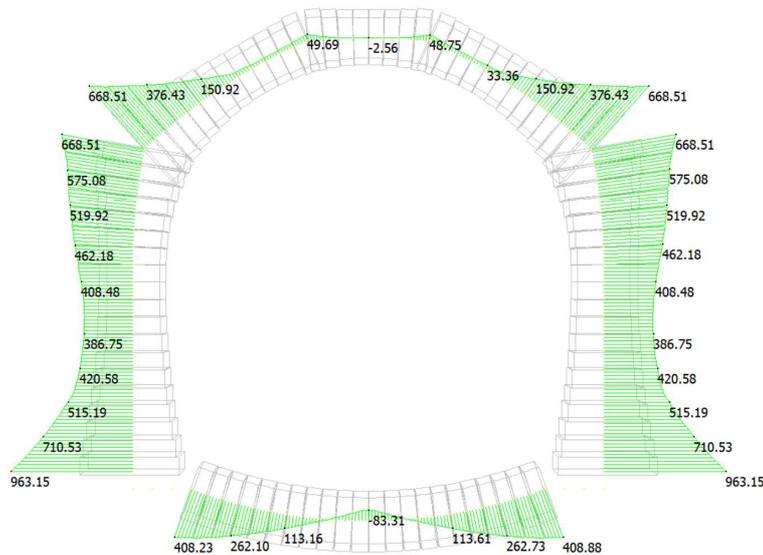
14. APPENDICE A – RISULTATI DELLE ANALISI NUMERICHE

Di seguito sono riportati i grafici delle sollecitazioni di sforzo normale, momento flettente e sforzo di taglio, provenienti dagli involucri minimo e massimo del modello 2D sviluppato per la galleria artificiale.

14.1 SLU – STATICA

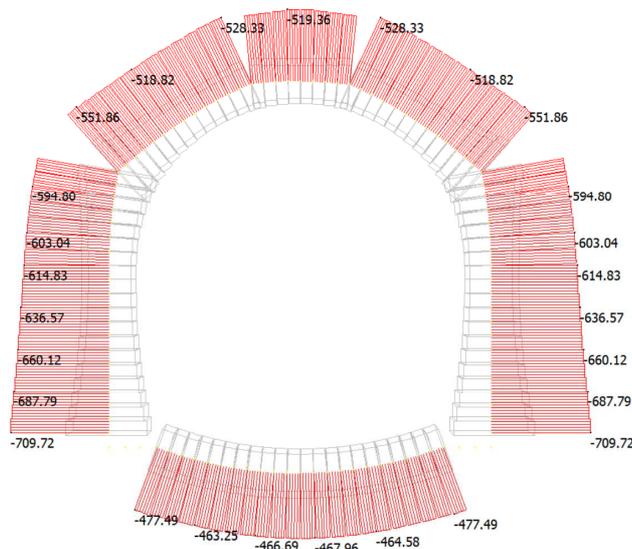
105: ULS 6.10 [Factors Max Envelope 1] bm2

	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-83.31	963.15
	[Bm:35]	[Bm:47]



105: ULS 6.10 [Factors Max Envelope 1] axs

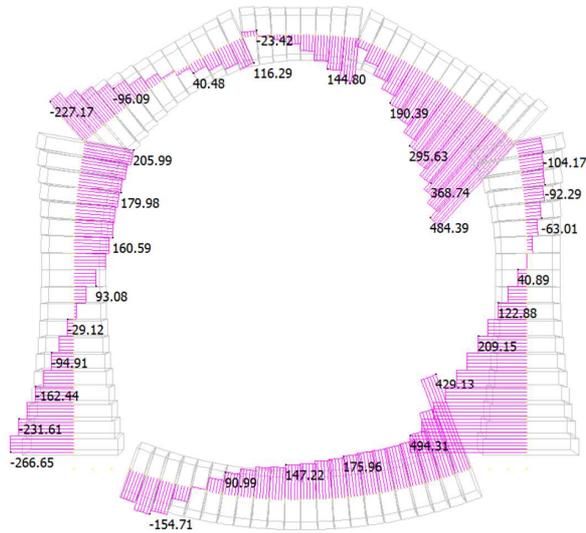
	MIN	MAX
AxForce(kN)	-709.72	-463.25
	[Bm:98]	[Bm:80]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 103 di 347

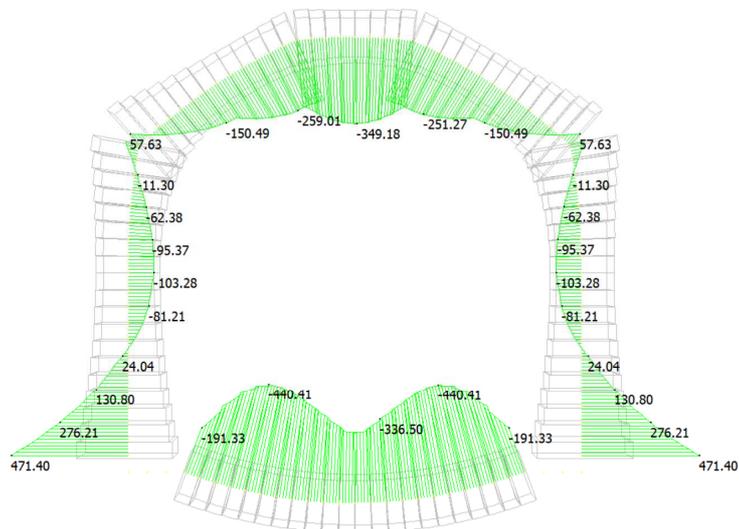
105: ULS 6.10 [Factors Max Envelope 1] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-266.65	494.31
	[Bm:98]	[Bm:47]



106: ULS 6.10 [Factors Min Envelope 2] bm2

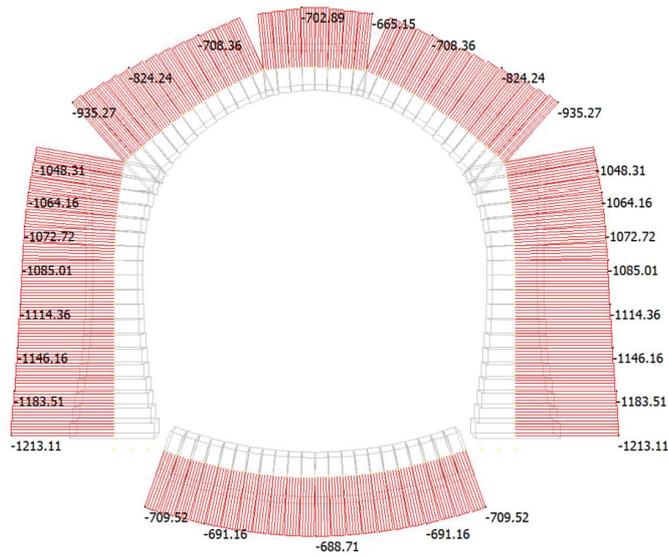
	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-440.41	471.40
	[Bm:28]	[Bm:47]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"																
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO															
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3					<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO.</td> </tr> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0300004</td> <td>C</td> <td>104 di 347</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	104 di 347
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	104 di 347													

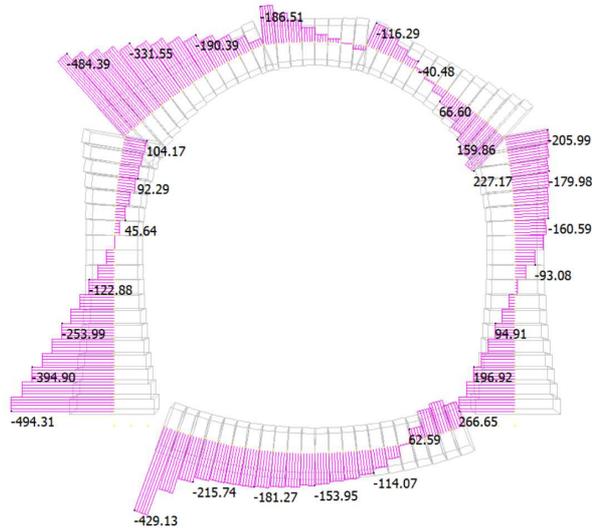
106: ULS 6.10 [Factors Min Envelope 2] axs

	MIN	MAX
AxForce(kN)	-1213.11	-665.15
	[Bm:98]	[Bm:21]



106: ULS 6.10 [Factors Min Envelope 2] sf2

	MIN	MAX
SFZ(kN)	-494.31	266.65
	[Bm:98]	[Bm:47]

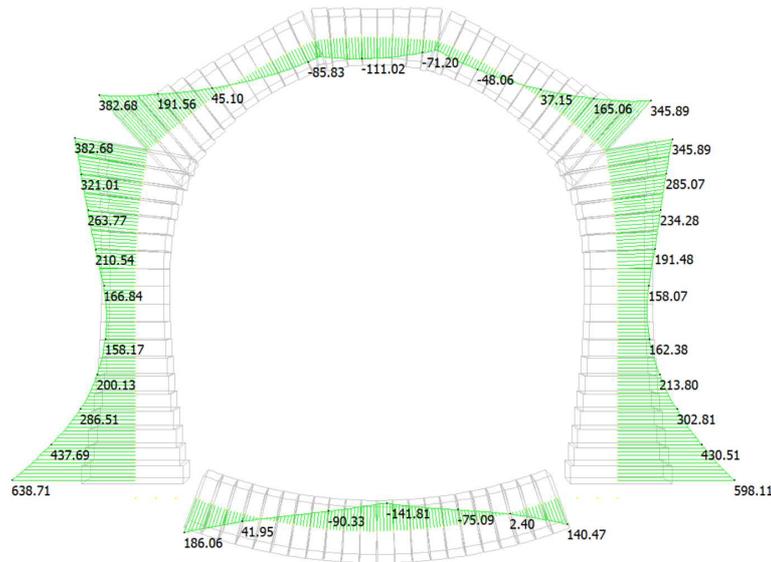


APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 105 di 347

14.2 SLU – SISMICA

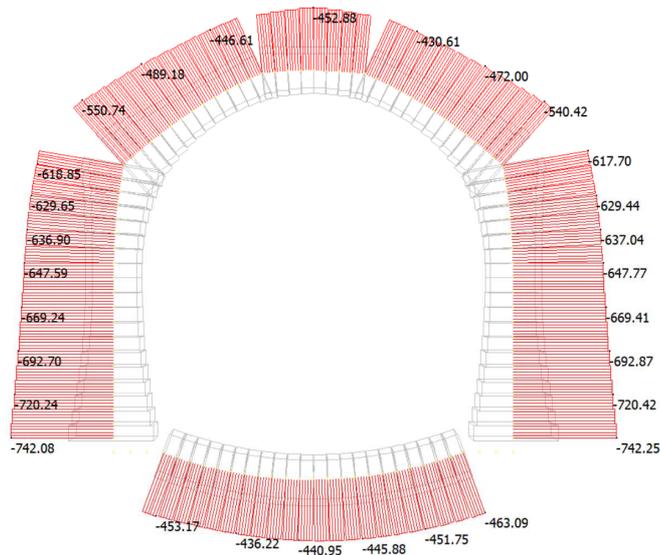
107: ULS Seismic [Factors Max Envelope 3] bm2

	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-141.81	638.71
	[Bm:35]	[Bm:98]



107: ULS Seismic [Factors Max Envelope 3] axs

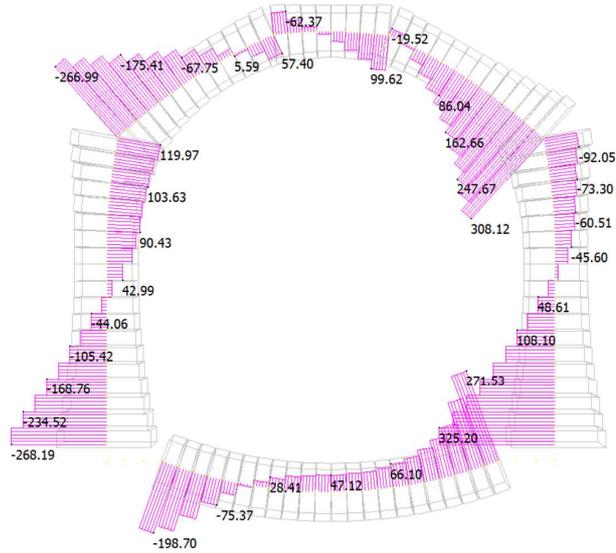
	MIN	MAX
AxForce(kN)	-742.25	-422.32
	[Bm:47]	[Bm:21]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 106 di 347

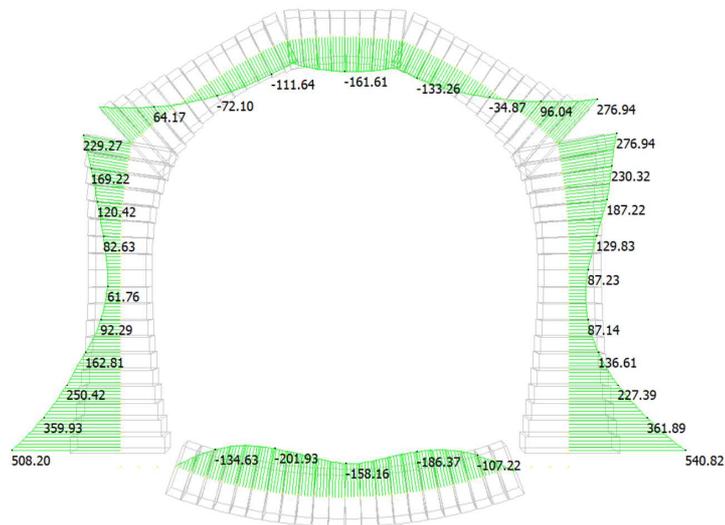
107: ULS Seismic [Factors Max Envelope 3] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-268.19	325.20
	[Bm:98]	[Bm:47]



108: ULS Seismic [Factors Min Envelope 4] bm2

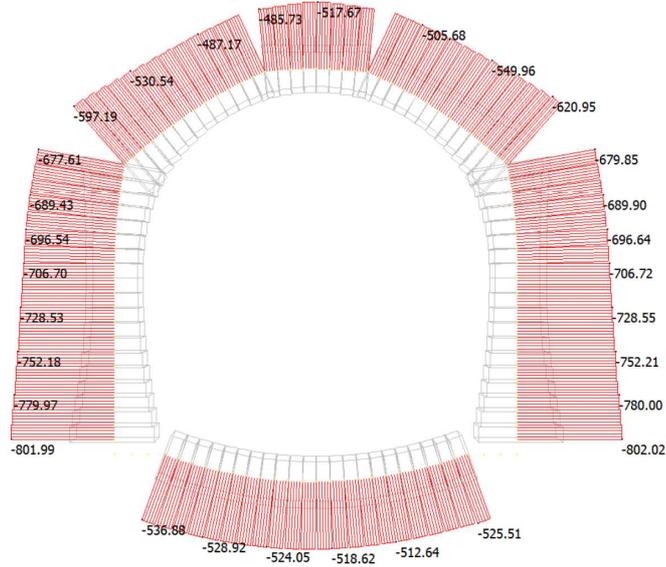
	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-201.93	540.82
	[Bm:81]	[Bm:47]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	107 di 347

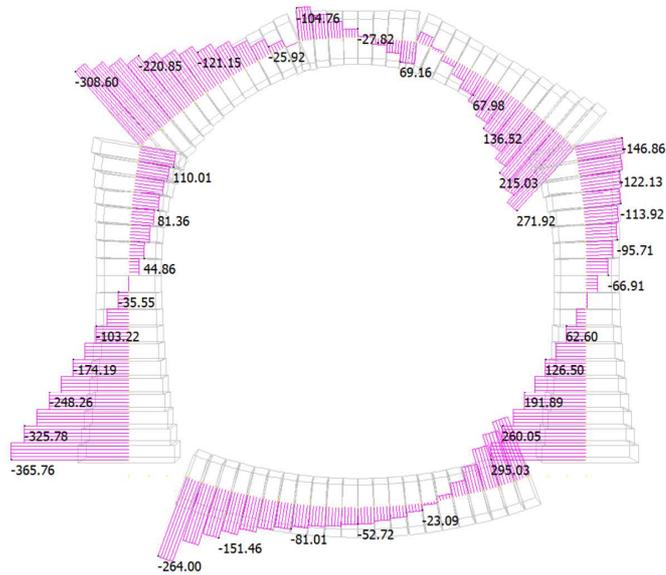
108: ULS Seismic [Factors Min Envelope 4] axs

	MIN	MAX
AxForce(kN)	-802.02	-482.83
	[Bm:47]	[Bm:74]



108: ULS Seismic [Factors Min Envelope 4] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-365.76	295.03
	[Bm:98]	[Bm:47]

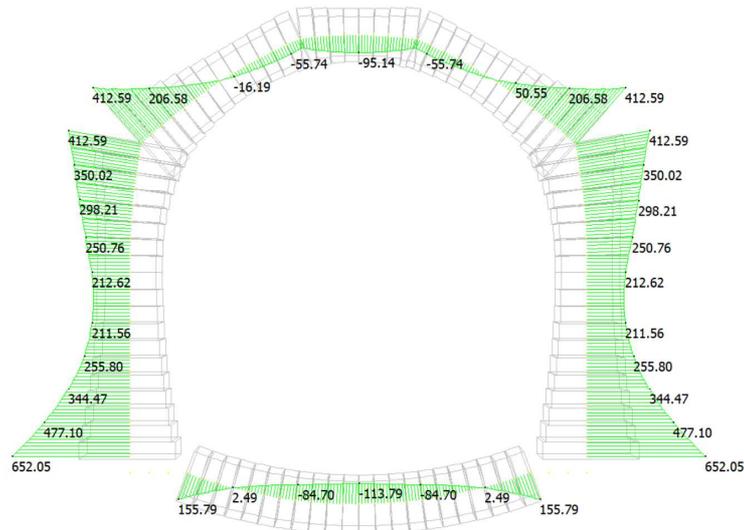


APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 108 di 347

14.3 SLE – COMBINAZIONE CARATTERISTICA (RARA)

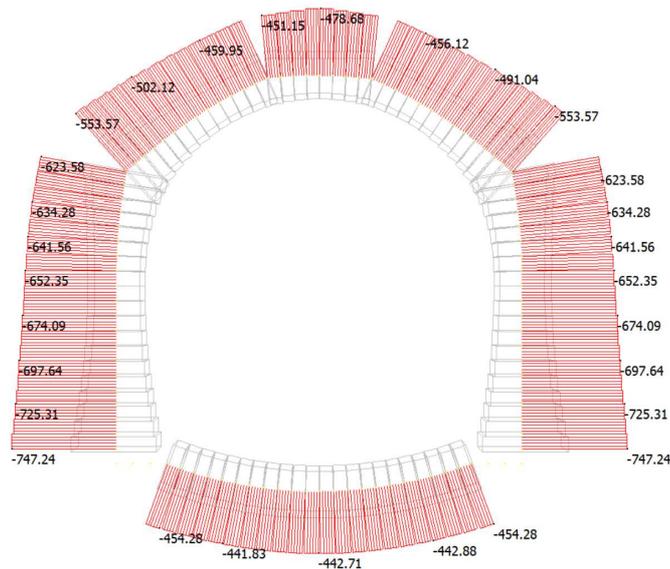
109: CH [Factors Max Envelope 5] bm2

	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-113.79	652.05
	[Bm:86]	[Bm:47]



109: CH [Factors Max Envelope 5] axs

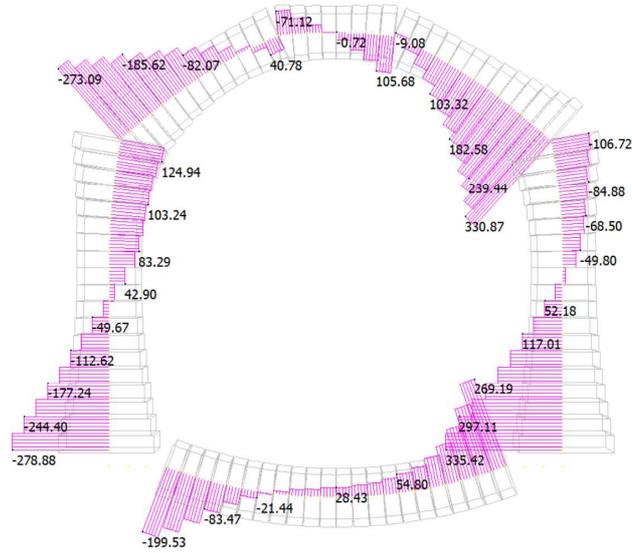
	MIN	MAX
AxForce(kN)	-747.24	-441.55
	[Bm:47]	[Bm:31]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 109 di 347

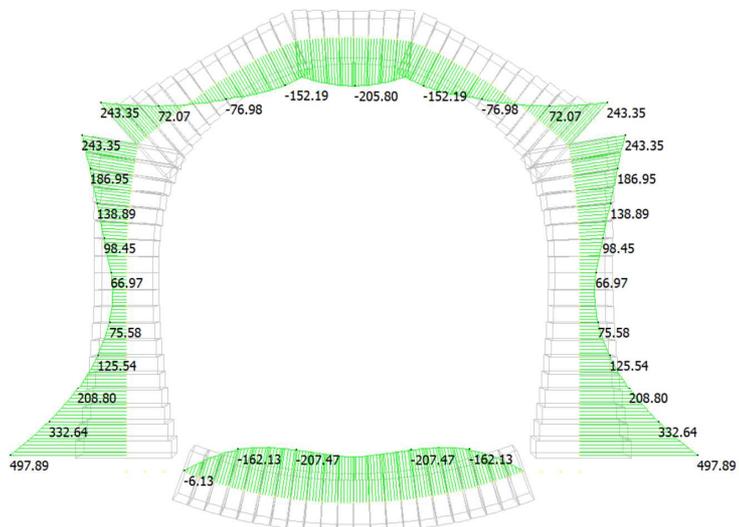
109: CH [Factors Max Envelope 5] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-278.88	335.42
	[Bm:98]	[Bm:47]



110: CH [Factors Min Envelope 6] bm2

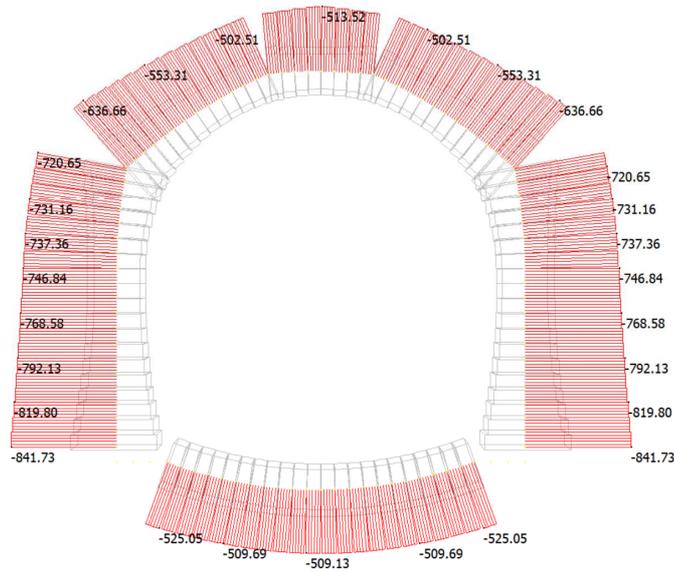
	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-207.47	497.89
	[Bm:83]	[Bm:98]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 110 di 347

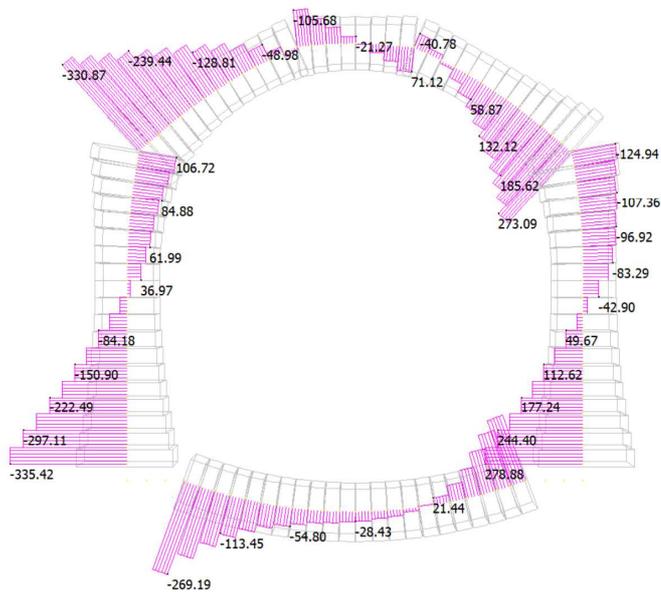
110: CH [Factors Min Envelope 6] axs

	MIN	MAX
AxForce(kN)	-841.73	-485.45
	[Bm:47]	[Bm:21]



110: CH [Factors Min Envelope 6] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-335.42	278.88
	[Bm:98]	[Bm:47]

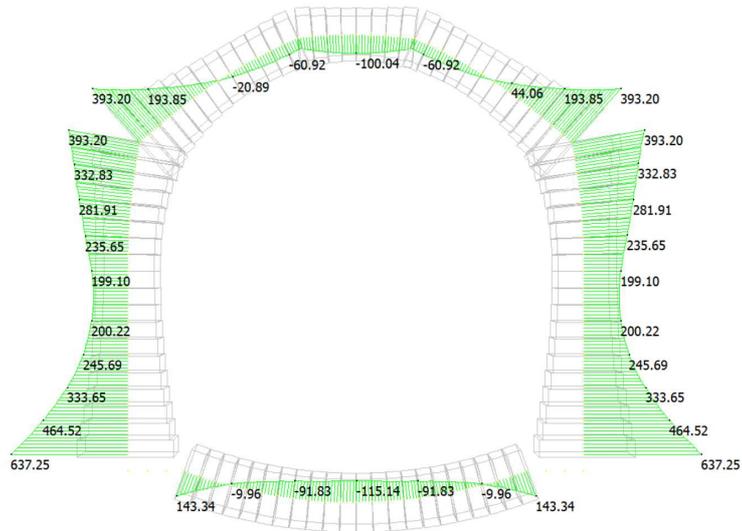


APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 111 di 347

14.4 SLE – COMBINAZIONE FREQUENTE

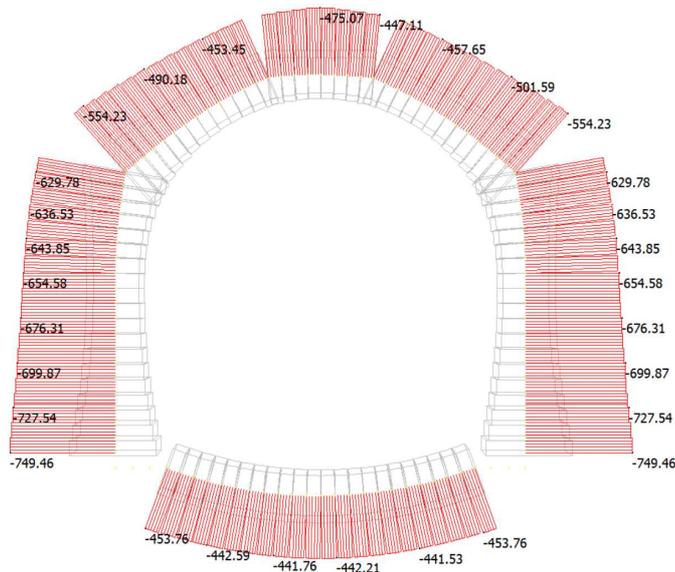
111: FR [Factors Max Envelope 7] bm2

	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-115.14	637.25
	[Bm:86]	[Bm:47]



111: FR [Factors Max Envelope 7] axs

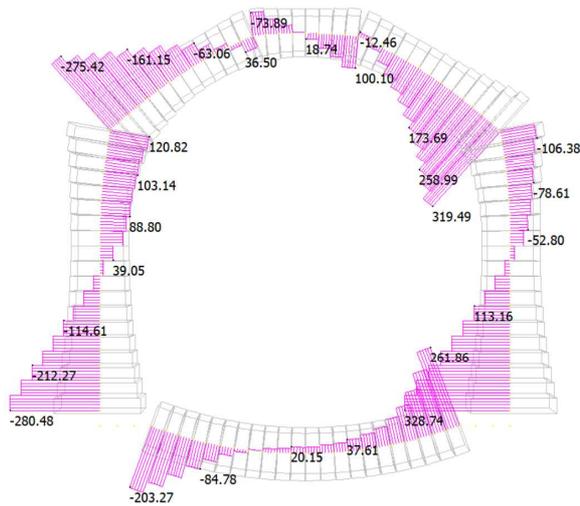
	MIN	MAX
AxForce(kN)	-749.46	-441.17
	[Bm:98]	[Bm:31]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 112 di 347

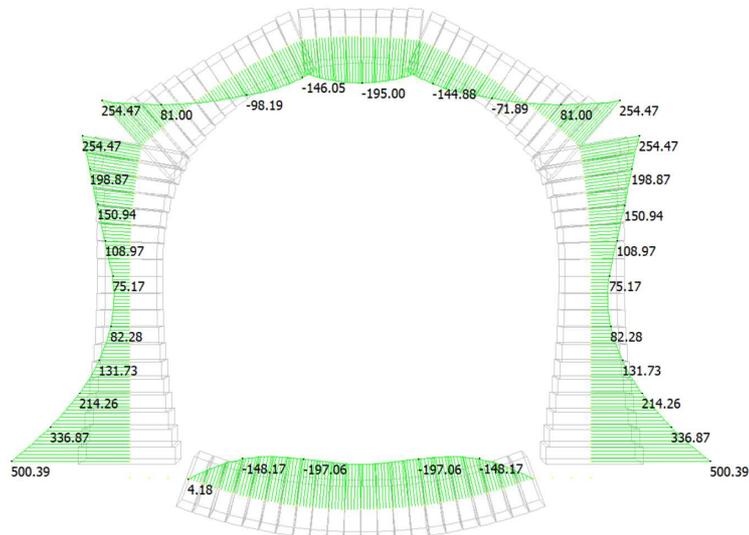
111: FR [Factors Max Envelope 7] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-280.48	328.74
	[Bm:98]	[Bm:47]



112: FR [Factors Min Envelope 8] bm2

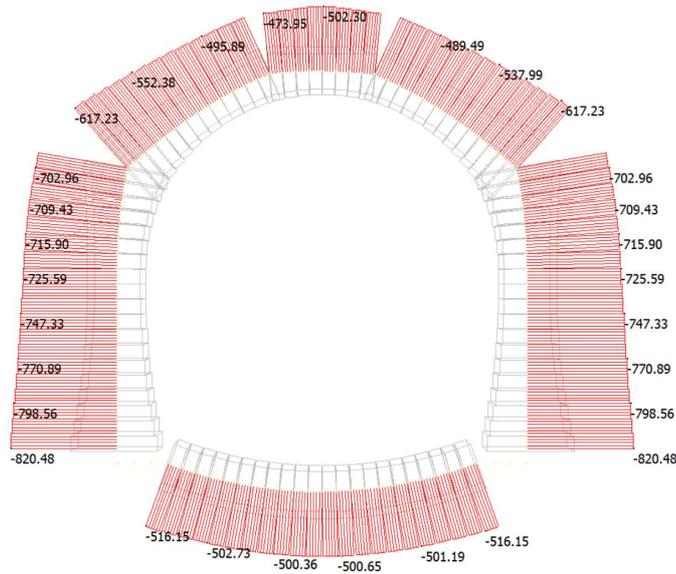
	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-197.06	500.39
	[Bm:82]	[Bm:47]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 113 di 347

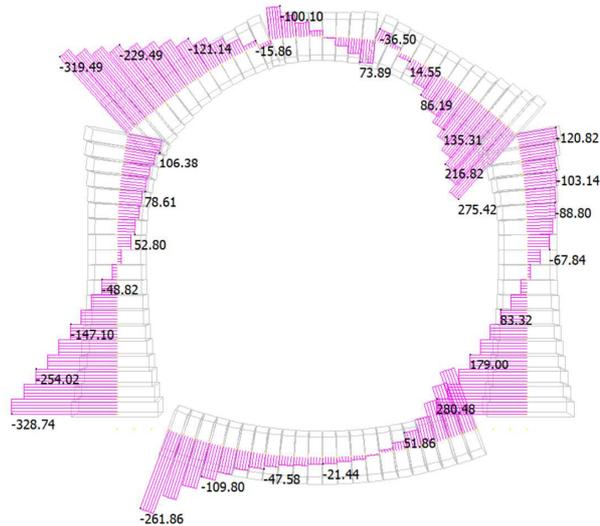
112: FR [Factors Min Envelope 8] axs

	MIN	MAX
AxForce(kN)	-820.48	-473.95
	[Bm:98]	[Bm:72]



112: FR [Factors Min Envelope 8] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-328.74	280.48
	[Bm:98]	[Bm:47]

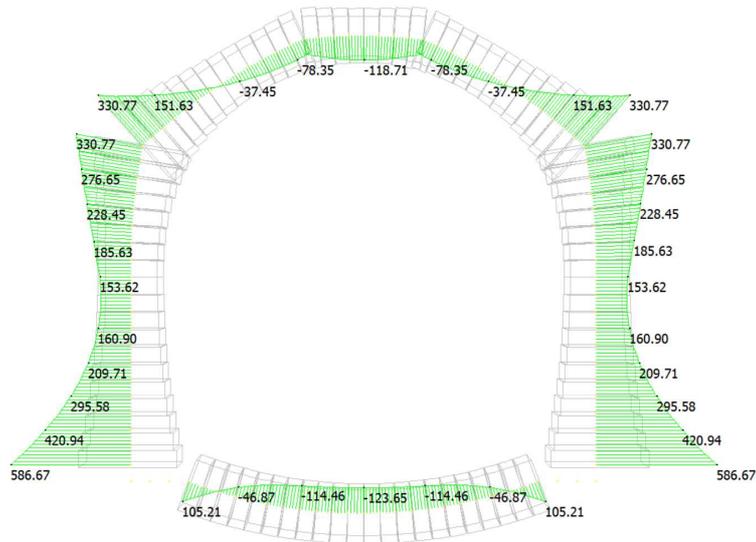


APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 114 di 347

14.5 SLE – COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

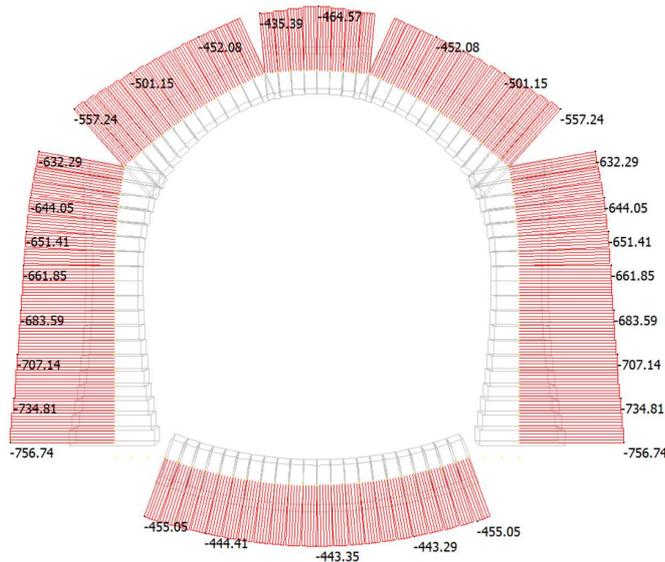
113: QP [Factors Max Envelope 9] bm2

	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-123.65	586.67
	[Bm:35]	[Bm:98]



113: QP [Factors Max Envelope 9] axs

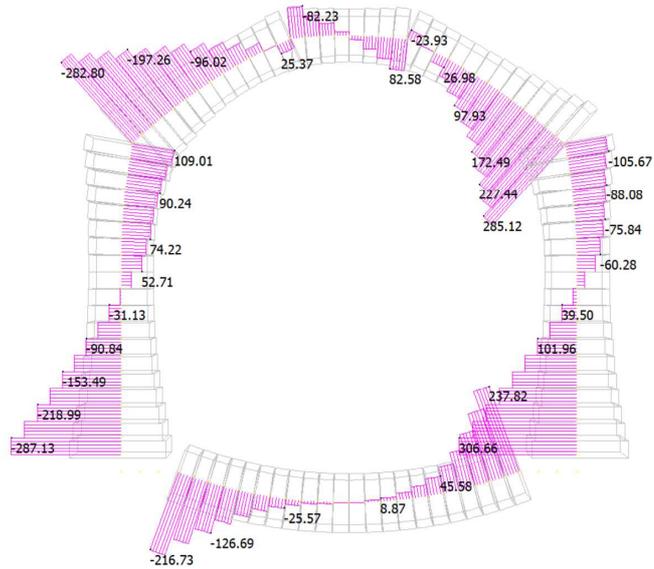
	MIN	MAX
AxForce(kN)	-756.74	-435.39
	[Bm:47]	[Bm:72]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 115 di 347

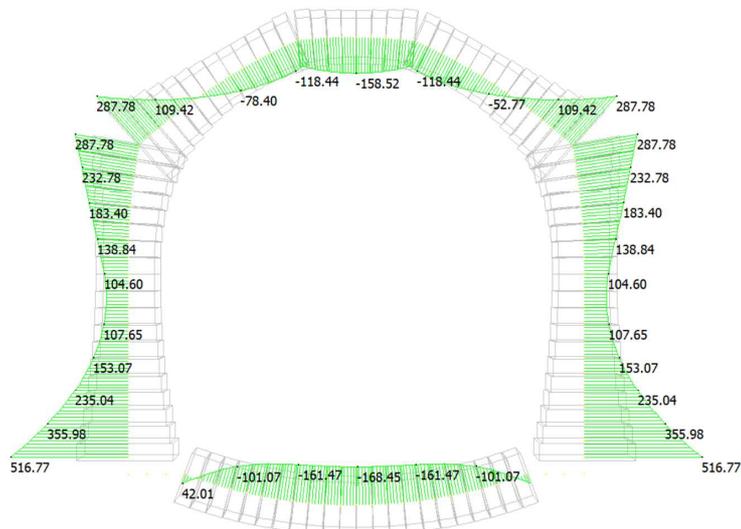
113: QP [Factors Max Envelope 9] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-287.13	306.66
	[Bm:98]	[Bm:47]



114: QP [Factors Min Envelope 10] bm2

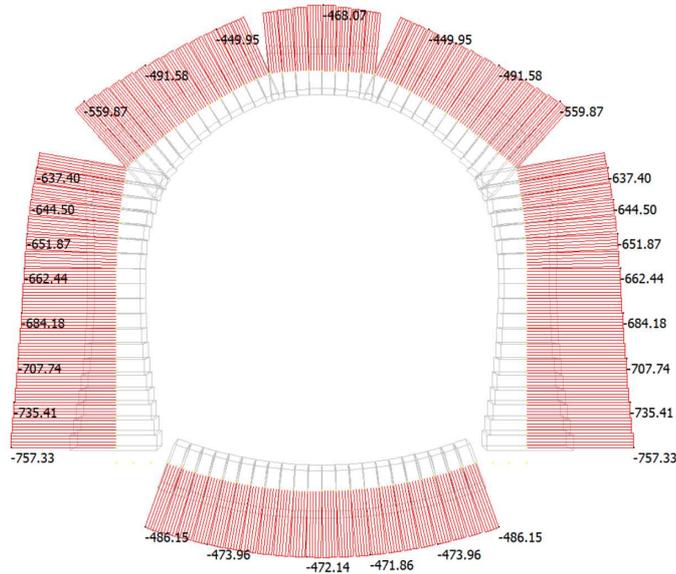
	MIN	MAX
BM2(kN.m)	-168.45	516.77
	[Bm:86]	[Bm:47]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 116 di 347

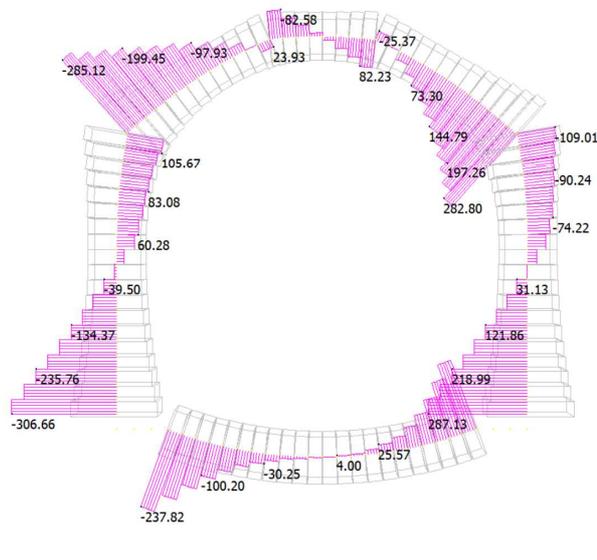
114: QP [Factors Min Envelope 10] axs

	MIN	MAX
AxForce(kN)	-757.33	-438.87
	[Bm:47]	[Bm:72]



114: QP [Factors Min Envelope 10] sf2

	MIN	MAX
SF2(kN)	-306.66	287.13
	[Bm:98]	[Bm:47]



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 117 di 347

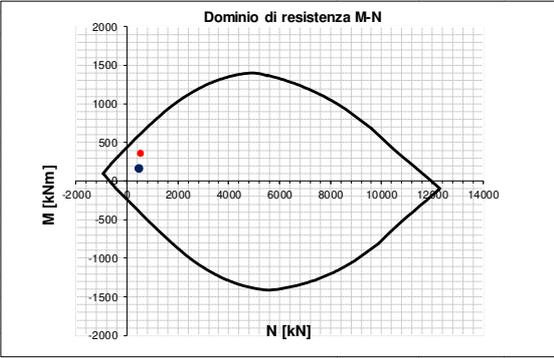
15. APPENDICE B – RISULTATI DELLE VERIFICHE DI DETTAGLIO

Nella presente appendice verranno riportate le verifiche di dettaglio eseguite per ciascun gruppo definito al §2.2 per il canale di scolo in calcestruzzo e per la piastra di transizione.

In particolare, per ciascuno di essi, verrà riportata la verifica per l'elemento peggiore del gruppo, sia per la condizione in cui il momento flettente dia tensione al lato interno (negativa) o esterno (positiva) della galleria artificiale.

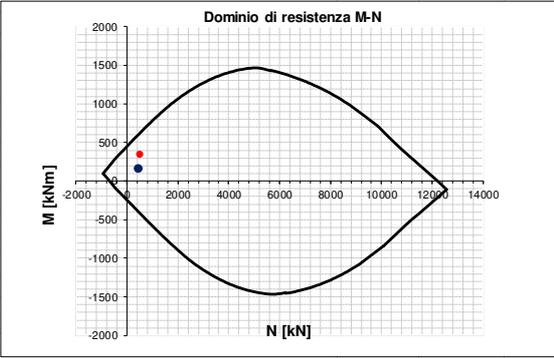
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	118 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM0_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-466.6</td> <td style="text-align: right;">158.5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-477.8</td> <td style="text-align: right;">195.0</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-481.6</td> <td style="text-align: right;">205.8</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-524.0</td> <td style="text-align: right;">349.2</td> <td style="text-align: right;">69.6</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-454.6</td> <td style="text-align: right;">160.4</td> <td style="text-align: right;">27.8</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-466.6	158.5	-	SLE Frequente	-477.8	195.0	-	SLE Rara	-481.6	205.8	-	SLU	-524.0	349.2	69.6	SLV	-454.6	160.4	27.8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">2.54</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">3.44</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">64.21</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	2.54	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	3.44	13.750	Acciaio SLE Rara	64.21	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-466.6	158.5	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-477.8	195.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-481.6	205.8	-																																																																																																																																																																											
SLU	-524.0	349.2	69.6																																																																																																																																																																											
SLV	-454.6	160.4	27.8																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	2.54	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	3.44	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	64.21	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">80.2</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">72</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8020</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.223%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.111%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.2		Altezza utile della sezione	d [cm]	72		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8020		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	16.08	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.223%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.111%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">69.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-524.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">309.02</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">4.44</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1793</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">575</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">575</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8.26</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	69.6		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-524.0		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	309.02		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	4.44		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1793		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	575		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	575		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	8.26	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.2																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	72																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8020																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.223%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.111%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	69.6																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-524.0																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	309.02																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	4.44																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1793																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	575																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	575																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	8.26																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">349.2</td> <td style="text-align: right;">160.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-524.0</td> <td style="text-align: right;">-454.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">616.1</td> <td style="text-align: right;">593.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">1.76</td> <td style="text-align: right;">3.70</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	349.2	160.4	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-524.0	-454.6	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	616.1	593.8	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.76	3.70	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	349.2	160.4																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-524.0	-454.6																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	616.1	593.8																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.76	3.70																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

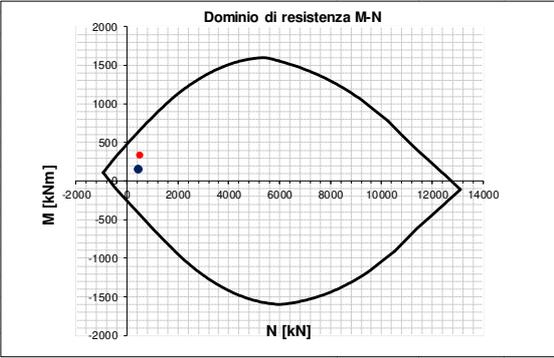
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	119 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM0_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-455.2</td> <td>155.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-466.6</td> <td>191.9</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-470.4</td> <td>202.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-513.7</td> <td>344.2</td> <td>108.2</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-442.9</td> <td>160.4</td> <td>53.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-455.2	155.8	-	SLE Frequente	-466.6	191.9	-	SLE Rara	-470.4	202.5	-	SLU	-513.7	344.2	108.2	SLV	-442.9	160.4	53.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th colspan="2">σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td>2.38</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td>3.23</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>σ_s [Mpa] =</td> <td>59.75</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th colspan="2">w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ limit		Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	2.38	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	3.23	13.750	Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	59.75	337.500	Verifica di fessurazione		w limit		Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-455.2	155.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-466.6	191.9	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-470.4	202.5	-																																																																																																																																																																											
SLU	-513.7	344.2	108.2																																																																																																																																																																											
SLV	-442.9	160.4	53.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	2.38	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	3.23	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	59.75	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>82.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>74</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>8210</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>16.08</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.217%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.109%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	74		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8210		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.217%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.109%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>108.2</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-513.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>312.44</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.89</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>1837</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>590</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>590</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>5.46</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	108.2	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-513.7	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	312.44	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.89	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1837	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	590	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	590	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.46
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.1																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	74																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8210																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.217%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.109%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	108.2																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-513.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	312.44																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.89																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1837																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	590																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	590																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.46																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>344.2</td> <td>160.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-513.7</td> <td>-442.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>629.7</td> <td>606.3</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>1.83</td> <td>3.78</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	344.2	160.4	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-513.7	-442.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	629.7	606.3	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.83	3.78	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	344.2	160.4																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-513.7	-442.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	629.7	606.3																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.83	3.78																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	120 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM0_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																								
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-445.6</td> <td style="text-align: right;">147.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-457.5</td> <td style="text-align: right;">181.9</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-461.5</td> <td style="text-align: right;">192.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-506.5</td> <td style="text-align: right;">328.4</td> <td style="text-align: right;">144.8</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-433.2</td> <td style="text-align: right;">154.9</td> <td style="text-align: right;">77.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-445.6	147.2	-	SLE Frequente	-457.5	181.9	-	SLE Rara	-461.5	192.1	-	SLU	-506.5	328.4	144.8	SLV	-433.2	154.9	77.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">2.03</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.78</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">46.85</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	2.03	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.78	13.750	Acciaio SLE Rara	46.85	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																											
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																						
SLE Quasi Permanente	-445.6	147.2	-																																																																																																																																																						
SLE Frequente	-457.5	181.9	-																																																																																																																																																						
SLE Rara	-461.5	192.1	-																																																																																																																																																						
SLU	-506.5	328.4	144.8																																																																																																																																																						
SLV	-433.2	154.9	77.0																																																																																																																																																						
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																							
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	2.03	10.000																																																																																																																																																							
Calcestruzzo SLE Rara	2.78	13.750																																																																																																																																																							
Acciaio SLE Rara	46.85	337.500																																																																																																																																																							
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																							
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																							
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																							
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">85.8</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">78</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8580</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.207%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.103%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	85.8		Altezza utile della sezione	d [cm]	78		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8580		Armatura longitudinale tesa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	8	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.207%			Armatura longitudinale compressa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	4	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.103%			Armatura trasversale					1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	12	0	0	Numero bracci	4	0	0	Passo	50	0	0	Inclinazione	90	90	90	Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">144.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-506.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">320.77</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.22</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1924</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">620</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">620</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">4.28</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	144.8		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-506.5		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	320.77		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.22		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1924		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	620		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	620		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.28	
Geometria della sezione																																																																																																																																																									
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																							
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	85.8																																																																																																																																																							
Altezza utile della sezione	d [cm]	78																																																																																																																																																							
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8580																																																																																																																																																							
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																									
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																						
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																						
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																						
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																						
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																						
Rapporto di armatura	0.207%																																																																																																																																																								
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																									
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																						
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																						
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																						
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																						
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																						
Rapporto di armatura	0.103%																																																																																																																																																								
Armatura trasversale																																																																																																																																																									
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																						
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																						
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																						
Passo	50	0	0																																																																																																																																																						
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																						
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																						
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																									
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	144.8																																																																																																																																																							
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-506.5																																																																																																																																																							
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																									
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	320.77																																																																																																																																																							
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.22																																																																																																																																																							
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																									
CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																							
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1924																																																																																																																																																							
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	620																																																																																																																																																							
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	620																																																																																																																																																							
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.28																																																																																																																																																							
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">328.4</td> <td style="text-align: right;">154.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-506.5</td> <td style="text-align: right;">-433.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">660.1</td> <td style="text-align: right;">634.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.01</td> <td style="text-align: right;">4.09</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	328.4	154.9	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-506.5	-433.2	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	660.1	634.1	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.01	4.09	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																
Concrete																																																																																																																																																									
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																								
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																								
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																								
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																								
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																								
Acciaio																																																																																																																																																									
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																								
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																									
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	328.4	154.9																																																																																																																																																						
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-506.5	-433.2																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																									
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	660.1	634.1																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.01	4.09																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																									
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																						
																																																																																																																																																									

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	121 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM0_4

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	-437.4	132.9	-
SLE Frequente	-449.9	165.4	-
SLE Rara	-454.0	174.8	-
SLU	-501.4	302.4	186.5
SLV	-425.6	143.5	104.8

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	91.5
Altezza utile della sezione		d [cm]	84
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	9150

Armatura longitudinale tesa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	8	0	0
Diametro	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0
Area strato	16.08	0.00	0.00
Rapporto di armatura	0.193%		

Armatura longitudinale compressa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	4	0	0
Diametro	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0
Area strato	8.04	0.00	0.00
Rapporto di armatura	0.096%		

Armatura trasversale

	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	12	0	0
Numero bracci	4	0	0
Passo	50	0	0
Inclinazione	90	90	90
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete

Resistenza cubica a compressione	RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65

Acciaio

Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30
--------------------------------------	-----------------------	--------

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.58	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	2.18	13.750
Acciaio SLE Rara	29.23	337.500

Verifica di fessurazione

Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm]	w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto

Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	186.5
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-501.4

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica

Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	334.24
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.79

Verifica di resistenza dell'armatura specifica

GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2059
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	665
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	665
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.57

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto

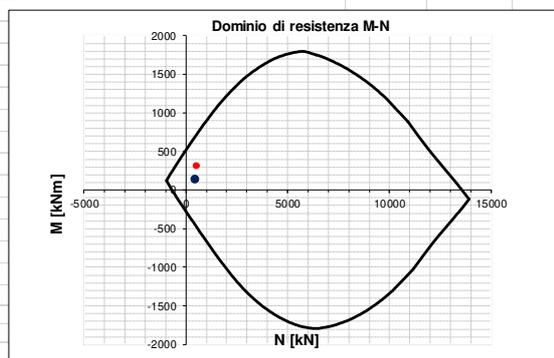
	M _{sd} [kNm]	SLU	SLV
Momento sollecitante	302.4	302.4	143.5
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-501.4	-425.6

Verifica di resistenza in termini di momento

Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	708.2	679.4
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.34	4.74

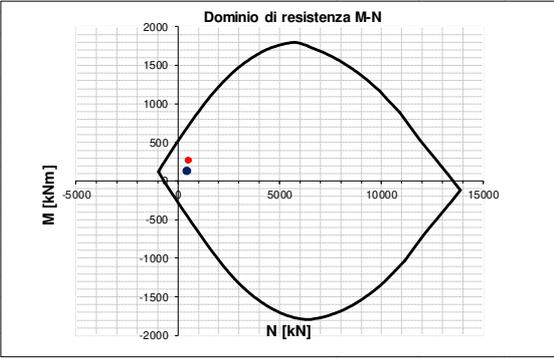
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale

Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-



APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	122 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM0_5

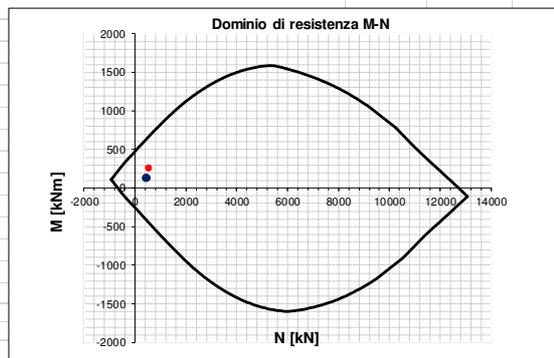
INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																								
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-443.2</td> <td style="text-align: right;">118.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-468.8</td> <td style="text-align: right;">146.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-477.6</td> <td style="text-align: right;">153.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-532.6</td> <td style="text-align: right;">265.2</td> <td style="text-align: right;">116.3</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-429.2</td> <td style="text-align: right;">132.8</td> <td style="text-align: right;">57.4</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-443.2	118.4	-	SLE Frequente	-468.8	146.1	-	SLE Rara	-477.6	153.6	-	SLU	-532.6	265.2	116.3	SLV	-429.2	132.8	57.4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.40</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.85</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">16.25</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.40	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		1.85	13.750	Acciaio SLE Rara		16.25	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																				
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																						
SLE Quasi Permanente	-443.2	118.4	-																																																																																																																																																						
SLE Frequente	-468.8	146.1	-																																																																																																																																																						
SLE Rara	-477.6	153.6	-																																																																																																																																																						
SLU	-532.6	265.2	116.3																																																																																																																																																						
SLV	-429.2	132.8	57.4																																																																																																																																																						
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																						
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.40	10.000																																																																																																																																																						
Calcestruzzo SLE Rara		1.85	13.750																																																																																																																																																						
Acciaio SLE Rara		16.25	337.500																																																																																																																																																						
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																						
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																						
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																						
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">91.4</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">83</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9140</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.193%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.096%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	91.4		Altezza utile della sezione	d [cm]	83		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9140		Armatura longitudinale tesa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	8	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.193%			Armatura longitudinale compressa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	4	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.096%			Armatura trasversale					1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	12	0	0	Numero bracci	4	0	0	Passo	50	0	0	Inclinazione	90	90	90	Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">116.3</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-532.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">338.26</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.91</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2061</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">664</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">664</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">5.71</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	116.3	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-532.6	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	338.26	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.91	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2061	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	664	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	664	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.71
Geometria della sezione																																																																																																																																																									
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																							
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	91.4																																																																																																																																																							
Altezza utile della sezione	d [cm]	83																																																																																																																																																							
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9140																																																																																																																																																							
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																									
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																						
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																						
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																						
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																						
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																						
Rapporto di armatura	0.193%																																																																																																																																																								
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																									
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																						
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																						
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																						
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																						
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																						
Rapporto di armatura	0.096%																																																																																																																																																								
Armatura trasversale																																																																																																																																																									
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																						
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																						
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																						
Passo	50	0	0																																																																																																																																																						
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																						
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																						
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																									
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	116.3																																																																																																																																																						
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-532.6																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																									
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	338.26																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.91																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																									
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2061																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	664																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	664																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.71																																																																																																																																																						
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">265.2</td> <td style="text-align: right;">132.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-532.6</td> <td style="text-align: right;">-429.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">719.1</td> <td style="text-align: right;">679.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.71</td> <td style="text-align: right;">5.12</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	265.2	132.8	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-532.6	-429.2	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	719.1	679.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.71	5.12	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																
Concrete																																																																																																																																																									
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																								
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																								
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																								
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																								
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																								
Acciaio																																																																																																																																																									
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																								
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																									
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	265.2	132.8																																																																																																																																																						
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-532.6	-429.2																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																									
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	719.1	679.9																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.71	5.12																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																									
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																						
																																																																																																																																																									

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 123 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM0_6

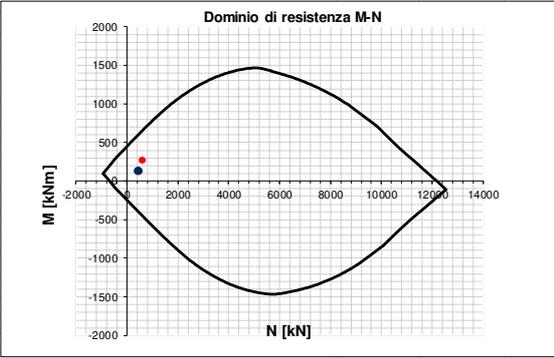
INPUT			
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA			
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	-445.2	118.4	-
SLE Frequente	-471.7	146.1	-
SLE Rara	-480.9	153.6	-
SLU	-544.5	256.5	90.0
SLV	-431.4	133.3	31.1
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.			
Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	85.7
Altezza utile della sezione		d [cm]	78
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	8570
Armatura longitudinale tesa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	8	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0
Area strato	As [cm ²]	16.08	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.207%	
Armatura longitudinale compressa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	4	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.104%	
Armatura trasversale			
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	φ [mm]	12	0
Numero bracci	n _{bt}	4	0
Passo	s _w [cm]	50	0
Inclinazione	α [deg]	90	90
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI			
Concrete			
Resistenza cubica a compressione		RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30

OUTPUT			
VERIFICHE IN ESERCIZIO			
Verifica Tensionale		σ limit	
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.59	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	2.11	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	20.94	337.500
Verifica di fessurazione		w limit	
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300
VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO			
Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	90.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-544.5
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	325.69
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	3.62
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1927
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	619
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	619
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	6.88
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE			
Sollecitazioni di progetto			
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	256.5
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-544.5
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	672.5
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	2.62
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-
		SLU	SLV



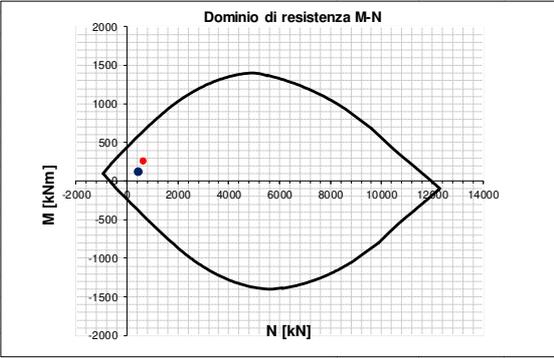
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 124 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM0_7

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-448.6</td> <td style="text-align: right;">118.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-476.2</td> <td style="text-align: right;">144.9</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-485.7</td> <td style="text-align: right;">152.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-614.7</td> <td style="text-align: right;">259.0</td> <td style="text-align: right;">116.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-435.2</td> <td style="text-align: right;">133.3</td> <td style="text-align: right;">51.1</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-448.6	118.2	-	SLE Frequente	-476.2	144.9	-	SLE Rara	-485.7	152.2	-	SLU	-614.7	259.0	116.0	SLV	-435.2	133.3	51.1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.74</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.29</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">23.71</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.74	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.29	13.750	Acciaio SLE Rara	23.71	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-448.6	118.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-476.2	144.9	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-485.7	152.2	-																																																																																																																																																																											
SLU	-614.7	259.0	116.0																																																																																																																																																																											
SLV	-435.2	133.3	51.1																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.74	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.29	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	23.71	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">81.9</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">74</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8190</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.218%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.109%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	81.9		Altezza utile della sezione	d [cm]	74		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8190		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	16.08	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.218%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.109%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">116.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-614.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">325.60</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.81</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">1847</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">589</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">589</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">5.07</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	116.0	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-614.7	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	325.60	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.81	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1847	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	589	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	589	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.07
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	81.9																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	74																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8190																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.218%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.109%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	116.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-614.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	325.60																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.81																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1847																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	589																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	589																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.07																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>259.0</td> <td>133.3</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-614.7</td> <td>-435.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>661.2</td> <td>602.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.55</td> <td>4.52</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	259.0	133.3	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-614.7	-435.2	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	661.2	602.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.55	4.52	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	259.0	133.3																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-614.7	-435.2																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	661.2	602.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.55	4.52																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

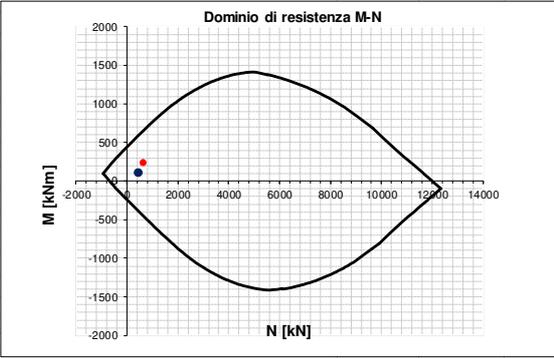
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	125 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM1_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-453.8</td> <td style="text-align: right;">111.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-482.6</td> <td style="text-align: right;">136.3</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-492.5</td> <td style="text-align: right;">143.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-623.5</td> <td style="text-align: right;">251.3</td> <td style="text-align: right;">152.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-440.8</td> <td style="text-align: right;">126.6</td> <td style="text-align: right;">73.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-453.8	111.2	-	SLE Frequente	-482.6	136.3	-	SLE Rara	-492.5	143.1	-	SLU	-623.5	251.3	152.1	SLV	-440.8	126.6	73.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th colspan="2">σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td style="text-align: right;">1.70</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td style="text-align: right;">2.23</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>σ_s [Mpa] =</td> <td style="text-align: right;">20.00</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th colspan="2">w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ limit		Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.70	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	2.23	13.750	Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	20.00	337.500	Verifica di fessurazione		w limit		Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-453.8	111.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-482.6	136.3	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-492.5	143.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-623.5	251.3	152.1																																																																																																																																																																											
SLV	-440.8	126.6	73.9																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.70	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	2.23	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	20.00	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">80.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">72</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8010</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.223%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.112%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	72		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8010		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	16.08	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.223%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.112%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">152.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-623.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">322.20</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.12</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">1806</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">574</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">574</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.78</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	152.1	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-623.5	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	322.20	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.12	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1806	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	574	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	574	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.78
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.1																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	72																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8010																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.223%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.112%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	152.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-623.5																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	322.20																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.12																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1806																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	574																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	574																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.78																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">251.3</td> <td style="text-align: right;">126.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-623.5</td> <td style="text-align: right;">-440.8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">647.3</td> <td style="text-align: right;">588.5</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.58</td> <td style="text-align: right;">4.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	251.3	126.6	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-623.5	-440.8	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	647.3	588.5	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.58	4.65	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	251.3	126.6																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-623.5	-440.8																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	647.3	588.5																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.58	4.65																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

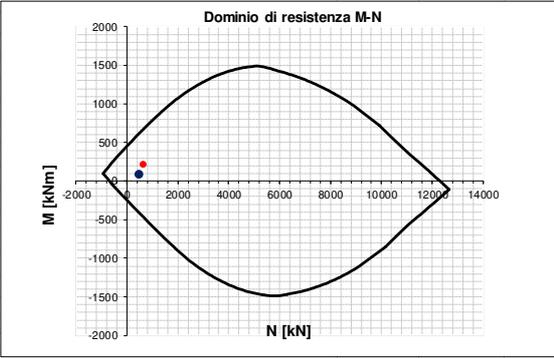
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	126 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM1_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-460.4</td> <td style="text-align: right;">98.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-490.5</td> <td style="text-align: right;">121.0</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-500.8</td> <td style="text-align: right;">127.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-634.5</td> <td style="text-align: right;">233.6</td> <td style="text-align: right;">190.4</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-447.9</td> <td style="text-align: right;">113.4</td> <td style="text-align: right;">98.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-460.4	98.2	-	SLE Frequente	-490.5	121.0	-	SLE Rara	-500.8	127.1	-	SLU	-634.5	233.6	190.4	SLV	-447.9	113.4	98.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.50</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.93</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">11.58</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.50	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.93	13.750	Acciaio SLE Rara	11.58	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-460.4	98.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-490.5	121.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-500.8	127.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-634.5	233.6	190.4																																																																																																																																																																											
SLV	-447.9	113.4	98.9																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.50	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.93	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	11.58	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">80.4</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">72</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8040</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.222%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.111%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.4		Altezza utile della sezione	d [cm]	72		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8040		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	16.08	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.222%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.111%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">190.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-634.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">324.45</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.70</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1815</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">577</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">577</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">3.03</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	190.4		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-634.5		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	324.45		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.70		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1815		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	577		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	577		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.03	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.4																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	72																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8040																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.222%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.111%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	190.4																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-634.5																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	324.45																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.70																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1815																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	577																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	577																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.03																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">233.6</td> <td style="text-align: right;">113.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-634.5</td> <td style="text-align: right;">-447.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">653.6</td> <td style="text-align: right;">593.3</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.80</td> <td style="text-align: right;">5.23</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	233.6	113.4	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-634.5	-447.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	653.6	593.3	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.80	5.23	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	233.6	113.4																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-634.5	-447.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	653.6	593.3																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.80	5.23																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

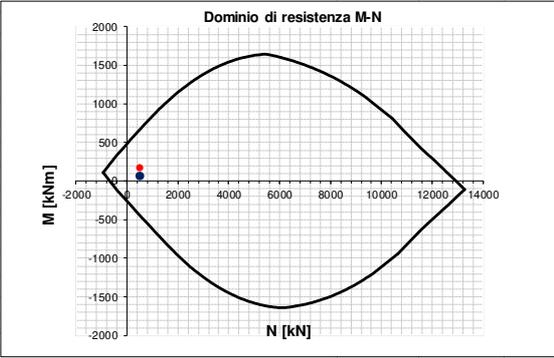
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	127 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM1_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-469.1</td> <td style="text-align: right;">78.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-500.6</td> <td style="text-align: right;">98.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-511.4</td> <td style="text-align: right;">103.3</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-648.6</td> <td style="text-align: right;">204.9</td> <td style="text-align: right;">224.8</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-457.1</td> <td style="text-align: right;">93.0</td> <td style="text-align: right;">121.2</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-469.1	78.4	-	SLE Frequente	-500.6	98.2	-	SLE Rara	-511.4	103.3	-	SLU	-648.6	204.9	224.8	SLV	-457.1	93.0	121.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.21</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.51</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.90</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.21	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		1.51	13.750	Acciaio SLE Rara		2.90	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-469.1	78.4	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-500.6	98.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-511.4	103.3	-																																																																																																																																																																											
SLU	-648.6	204.9	224.8																																																																																																																																																																											
SLV	-457.1	93.0	121.2																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.21	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		1.51	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		2.90	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">82.7</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8270</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.215%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.108%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.7		Altezza utile della sezione	d [cm]	75		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8270		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	16.08	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.215%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.108%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">224.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-648.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">332.23</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.48</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1872</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">595</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">595</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.65</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	224.8		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-648.6		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	332.23		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.48		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1872		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	595		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	595		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.65	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.7																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	75																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8270																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.215%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.108%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	224.8																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-648.6																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	332.23																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.48																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1872																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	595																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	595																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.65																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">204.9</td> <td style="text-align: right;">93.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-648.6</td> <td style="text-align: right;">-457.1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">679.9</td> <td style="text-align: right;">616.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.32</td> <td style="text-align: right;">6.62</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	204.9	93.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-648.6	-457.1	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	679.9	616.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.32	6.62	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	204.9	93.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-648.6	-457.1																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	679.9	616.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.32	6.62																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

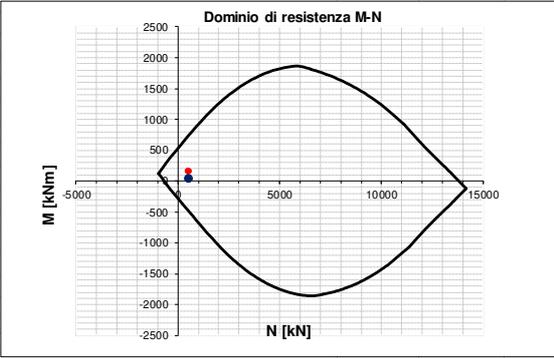
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	128 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM1_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-478.6</td> <td style="text-align: right;">52.8</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-481.7</td> <td style="text-align: right;">71.9</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-483.6</td> <td style="text-align: right;">77.0</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-515.6</td> <td style="text-align: right;">161.1</td> <td style="text-align: right;">262.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-498.0</td> <td style="text-align: right;">72.1</td> <td style="text-align: right;">146.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-478.6	52.8	-	SLE Frequente	-481.7	71.9	-	SLE Rara	-483.6	77.0	-	SLU	-515.6	161.1	262.7	SLV	-498.0	72.1	146.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.93</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.12</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">-0.96</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.93	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		1.12	13.750	Acciaio SLE Rara		-0.96	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-478.6	52.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-481.7	71.9	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-483.6	77.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-515.6	161.1	262.7																																																																																																																																																																											
SLV	-498.0	72.1	146.5																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.93	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		1.12	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		-0.96	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td style="text-align: right;">87.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td style="text-align: right;">79</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td style="text-align: right;">8710</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.203%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.102%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	87.1	Altezza utile della sezione		d [cm]	79	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	8710	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	16.08	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.203%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.102%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">262.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-515.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">325.26</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">1.24</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">1956</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">630</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">630</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.40</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	262.7	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-515.6	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	325.26	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.24	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1956	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	630	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	630	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.40
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	87.1																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	79																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	8710																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.203%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.102%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	262.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-515.6																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	325.26																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.24																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1956																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	630																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	630																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.40																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td></td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td></td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td></td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td></td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td></td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">161.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-515.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td></td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">674.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">4.19</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">9.27</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td></td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	161.1	Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-515.6	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	674.7	Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	4.19				9.27	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-	Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																													
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	161.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-515.6																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	674.7																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	4.19																																																																																																																																																																											
			9.27																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

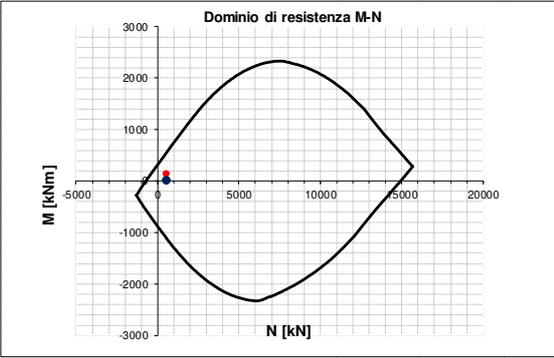
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 129 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM1_5

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																												
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-490.4</td> <td style="text-align: right;">20.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-492.4</td> <td style="text-align: right;">42.3</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-493.9</td> <td style="text-align: right;">48.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-518.8</td> <td style="text-align: right;">150.5</td> <td style="text-align: right;">295.6</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-506.9</td> <td style="text-align: right;">47.2</td> <td style="text-align: right;">168.4</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-490.4	20.6	-	SLE Frequente	-492.4	42.3	-	SLE Rara	-493.9	48.4	-	SLU	-518.8	150.5	295.6	SLV	-506.9	47.2	168.4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">0.65</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">0.84</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-3.66</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.65	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.84	13.750	Acciaio SLE Rara	-3.66	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																															
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																										
SLE Quasi Permanente	-490.4	20.6	-																																																																																																																																										
SLE Frequente	-492.4	42.3	-																																																																																																																																										
SLE Rara	-493.9	48.4	-																																																																																																																																										
SLU	-518.8	150.5	295.6																																																																																																																																										
SLV	-506.9	47.2	168.4																																																																																																																																										
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.65	10.000																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	0.84	13.750																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	-3.66	337.500																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">93.3</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">85</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9330</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.189%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.094%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	93.3		Altezza utile della sezione	d [cm]	85		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9330		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	8	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.189%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	4	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.094%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	12	0	0	Numero bracci	4	0	0	Passo	50	0	0	Inclinazione	90	90	90	Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">295.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-518.8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">341.07</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.15</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2105</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">679</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">679</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.30</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	295.6		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-518.8		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	341.07		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.15		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2105		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	679		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	679		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.30	
Geometria della sezione																																																																																																																																													
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	93.3																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione	d [cm]	85																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9330																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																										
Diametro	16	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.189%																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																										
Diametro	16	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.094%																																																																																																																																												
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																										
Diametro	12	0	0																																																																																																																																										
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																										
Passo	50	0	0																																																																																																																																										
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																										
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	295.6																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-518.8																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																													
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	341.07																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.15																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																													
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2105																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	679																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	679																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.30																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">150.5</td> <td style="text-align: right;">47.2</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-518.8</td> <td style="text-align: right;">-506.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">730.8</td> <td style="text-align: right;">726.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">4.86</td> <td style="text-align: right;">15.39</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	150.5	47.2	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-518.8	-506.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	730.8	726.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	4.86	15.39	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																
Concrete																																																																																																																																													
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	150.5	47.2																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-518.8	-506.9																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																													
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	730.8	726.2																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	4.86	15.39																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																													
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																										
																																																																																																																																													

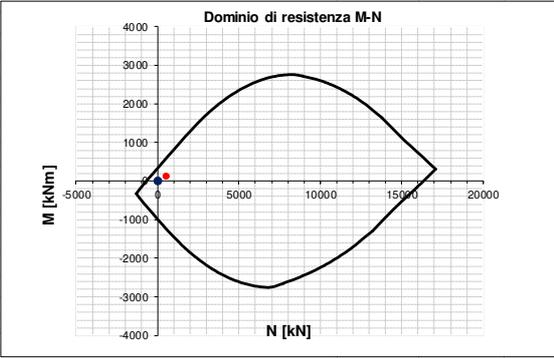
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	130 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM2_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-503.7</td> <td>7.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-504.9</td> <td>14.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-523.3</td> <td>133.2</td> <td>331.6</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-516.6</td> <td>16.3</td> <td>193.1</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	-503.7	7.0	-	SLE Rara	-504.9	14.1	-	SLU	-523.3	133.2	331.6	SLV	-516.6	16.3	193.1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.52</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td>-6.50</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		0.52	13.750	Acciaio SLE Rara		-6.50	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-503.7	7.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-504.9	14.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-523.3	133.2	331.6																																																																																																																																																																											
SLV	-516.6	16.3	193.1																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		0.52	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		-6.50	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>101.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>94</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>10150</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.086%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.269%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.5		Altezza utile della sezione	d [cm]	94		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10150		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.086%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.269%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>331.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-523.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>360.93</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.09</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2301</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>745</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>745</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.25</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	331.6	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-523.3	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	360.93	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.09	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2301	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	745	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	745	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.25
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.5																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	94																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10150																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.086%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.269%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	331.6																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-523.3																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	360.93																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.09																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2301																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	745																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	745																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.25																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>133.2</td> <td>16.3</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-523.3</td> <td>-516.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>535.4</td> <td>532.5</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>4.02</td> <td>32.73</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	133.2	16.3	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-523.3	-516.6	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	535.4	532.5	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	4.02	32.73	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	133.2	16.3																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-523.3	-516.6																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	535.4	532.5																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	4.02	32.73																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

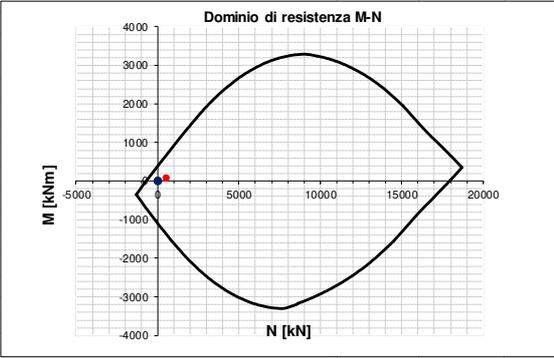
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	131 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM2_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																							
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-529.0</td> <td>109.0</td> <td>368.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>220.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-529.0	109.0	368.7	SLV	0.0	0.0	220.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																										
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																					
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLU	-529.0	109.0	368.7																																																																																																																																																																					
SLV	0.0	0.0	220.9																																																																																																																																																																					
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																						
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																						
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																						
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																						
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																						
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																						
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																						
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">111.4</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">103</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">11140</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.078%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.243%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	111.4		Altezza utile della sezione	d [cm]	103		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11140		Armatura longitudinale tesa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.078%			Armatura longitudinale compressa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.243%			Armatura trasversale					1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>368.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-529.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>385.52</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.05</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2537</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>824</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>824</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.23</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	368.7		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-529.0		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	385.52		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.05		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2537		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	824		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	824		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.23	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																								
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																						
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	111.4																																																																																																																																																																						
Altezza utile della sezione	d [cm]	103																																																																																																																																																																						
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11140																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.078%																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.243%																																																																																																																																																																						
Armatura trasversale																																																																																																																																																																								
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																					
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																				
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																				
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																				
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																				
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	368.7																																																																																																																																																																						
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-529.0																																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	385.52																																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.05																																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																								
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2537																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	824																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	824																																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.23																																																																																																																																																																						
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>109.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-529.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>595.3</td> <td>340.6</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>5.46</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	109.0	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-529.0	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	595.3	340.6	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.46	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																															
Concrete																																																																																																																																																																								
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																							
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																							
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																							
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																							
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																							
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																							
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																							
Acciaio																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																							
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	109.0	0.0																																																																																																																																																																					
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-529.0	0.0																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																								
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	595.3	340.6																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.46	-																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																								
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																					
																																																																																																																																																																								

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	132 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM2_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-535.7</td> <td>77.5</td> <td>406.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>249.6</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-535.7	77.5	406.9	SLV	0.0	0.0	249.6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750	Acciaio SLE Rara		0.00	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-535.7	77.5	406.9																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	249.6																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		0.00	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>122.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>115</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>12290</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.070%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.219%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	122.9		Altezza utile della sezione	d [cm]	115		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12290		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.070%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.219%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>406.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-535.7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>413.64</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.02</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2812</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>915</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>915</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.25</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	406.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-535.7		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	413.64		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.02		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2812		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	915		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	915		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.25	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	122.9																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	115																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12290																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.070%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.219%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	406.9																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-535.7																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	413.64																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.02																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2812																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	915																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	915																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.25																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]		391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>77.5</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-535.7</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>665.2</td> <td>376.5</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>8.59</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	77.5	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-535.7	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	665.2	376.5	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	8.59	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																			
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]																																																																																																																																																																													
	391.30																																																																																																																																																																													
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	77.5	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-535.7	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	665.2	376.5																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	8.59	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatari:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO			
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL SIST			
M Ingegneria						
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	133 di 347

R20200702_Mminus_CALOTTA_ARM2_4

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-
SLE Frequente	0.0	0.0	-
SLE Rara	0.0	0.0	-
SLU	-543.9	39.0	443.0
SLV	0.0	0.0	277.0

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	136
Altezza utile della sezione		d [cm]	128
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	13600

Armatura longitudinale tesa				
		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	4	0	0
Diametro	φ [mm]	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.063%		

Armatura longitudinale compressa				
		1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	8	0	0
Diametro	φ [mm]	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.196%		

Armatura trasversale				
		1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	φ [mm]	12	0	0
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0
Passo	s _w [cm]	50	0	0
Inclinazione	α [deg]	90	90	90
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete			
Resistenza cubica a compressione		RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65

Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]		391.30

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale			σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	0.00	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	0.00	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	0.00	337.500

Verifica di fessurazione			w limit
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	443.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-543.9

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	445.28
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.01

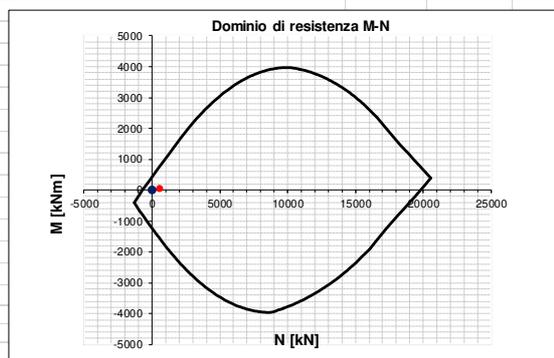
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	3125
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	1020
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	1020
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.30

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto			
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	39.0
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-543.9

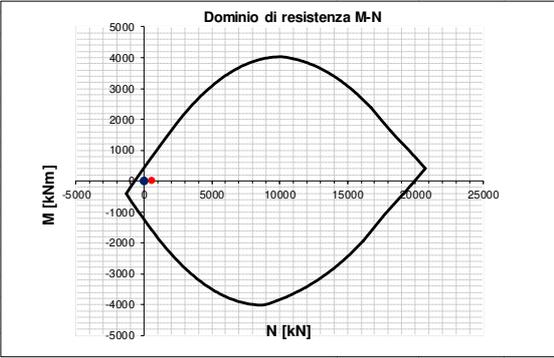
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	746.7
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	19.15

Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-



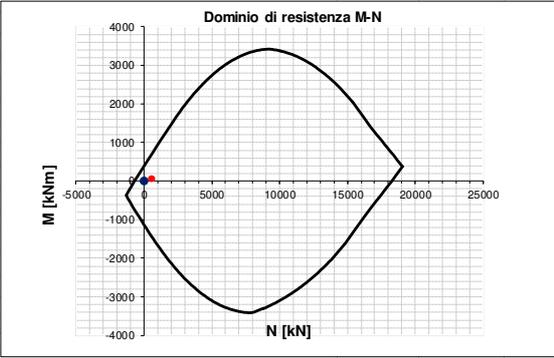
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	134 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM3_2

INPUT	OUTPUT																																																
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-592.8</td> <td>11.3</td> <td>191.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>133.3</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-592.8	11.3	191.0	SLV	0.0	0.0	133.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500												
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																														
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																														
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																														
SLE Rara	0.0	0.0	-																																														
SLU	-592.8	11.3	191.0																																														
SLV	0.0	0.0	133.3																																														
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																															
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																															
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																															
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																								
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																															
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																															
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																															
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>137.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>129</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>13720</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	137.2		Altezza utile della sezione	d [cm]	129		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13720		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>191.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-592.8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	191.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-592.8																	
Geometria della sezione																																																	
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																															
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	137.2																																															
Altezza utile della sezione	d [cm]	129																																															
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13720																																															
Sollecitazioni di progetto																																																	
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	191.0																																															
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-592.8																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.062%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale tesa				Numero Barre	n	4	0	Diametro	φ [mm]	16	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.062%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>454.94</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.38</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	454.94		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.38													
Armatura longitudinale tesa																																																	
Numero Barre	n	4	0																																														
Diametro	φ [mm]	16	0																																														
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0																																														
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00																																														
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.062%																																															
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																	
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	454.94																																															
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.38																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.195%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale compressa				Numero Barre	n	8	0	Diametro	φ [mm]	20	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.195%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>3161</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1029</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1029</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>5.39</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3161		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1029		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1029		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.39	
Armatura longitudinale compressa																																																	
Numero Barre	n	8	0																																														
Diametro	φ [mm]	20	0																																														
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0																																														
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00																																														
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.195%																																															
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																	
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																															
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3161																																															
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1029																																															
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1029																																															
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.39																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura trasversale				Diametro	φ [mm]	12	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	Passo	s _w [cm]	50	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Sollecitazioni di progetto</td> </tr> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>11.3</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-592.8</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE				Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	11.3	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-592.8	0.0								
Armatura trasversale																																																	
Diametro	φ [mm]	12	0																																														
Numero bracci	n _{bt}	4	0																																														
Passo	s _w [cm]	50	0																																														
Inclinazione	α [deg]	90	90																																														
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00																																														
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																	
Sollecitazioni di progetto																																																	
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	11.3	0.0																																														
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-592.8	0.0																																														
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>783.4</td> <td>421.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>69.35</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	783.4	421.7	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	69.35	-																																				
Verifica di resistenza in termini di momento																																																	
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	783.4	421.7																																														
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	69.35	-																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-				
Concrete																																																	
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																															
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																															
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																															
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																															
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																															
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																															
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																															
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																	
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																														
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<div style="text-align: center;">  <p>Domaino di resistenza M-N</p> </div>																																								
Acciaio																																																	
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																															

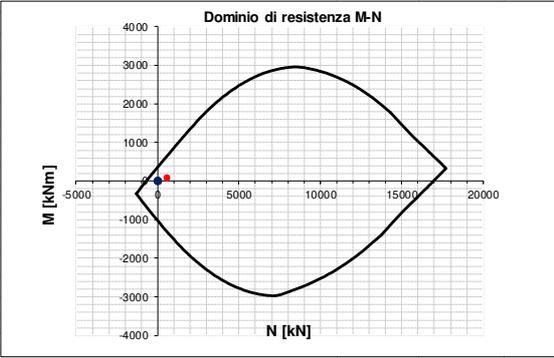
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 135 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM3_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-594.8</td> <td>38.9</td> <td>180.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>122.1</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-594.8	38.9	180.0	SLV	0.0	0.0	122.1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-594.8	38.9	180.0																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	122.1																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>125.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>118</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>12550</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.068%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.214%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	125.5		Altezza utile della sezione	d [cm]	118		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12550		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.068%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.214%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>180.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-594.8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>428.02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.38</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2883</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>936</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>936</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>5.20</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	180.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-594.8		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	428.02		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.38		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2883		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	936		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	936		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.20	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	125.5																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	118																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12550																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.068%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.214%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	180.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-594.8																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	428.02																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.38																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2883																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	936																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	936																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.20																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>38.9</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-594.8</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>712.8</td> <td>384.6</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>18.30</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	38.9	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-594.8	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	712.8	384.6	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	18.30	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	38.9	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-594.8	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	712.8	384.6																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	18.30	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

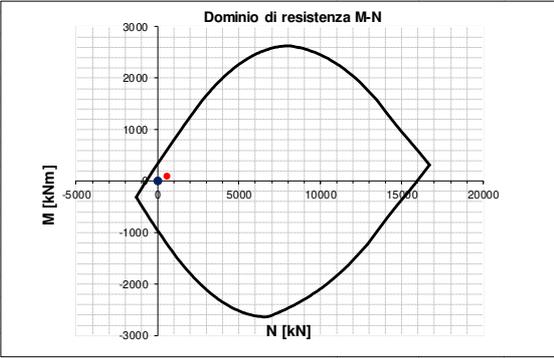
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	136 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM3_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-596.7</td> <td>62.4</td> <td>173.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>113.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-596.7	62.4	173.9	SLV	0.0	0.0	113.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-596.7	62.4	173.9																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	113.9																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">116</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">108</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">11600</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.074%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.233%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	116		Altezza utile della sezione	d [cm]	108		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11600		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.074%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.233%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">173.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-596.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">405.88</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">2.33</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">2657</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">860</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">860</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">4.95</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	173.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-596.7		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	405.88		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.33		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2657		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	860		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	860		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.95	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	116																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	108																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11600																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.074%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.233%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	173.9																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-596.7																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	405.88																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.33																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2657																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	860																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	860																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.95																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>62.4</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-596.7</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>655.9</td> <td>355.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>10.51</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	62.4	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-596.7	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	655.9	355.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	10.51	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	62.4	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-596.7	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	655.9	355.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	10.51	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

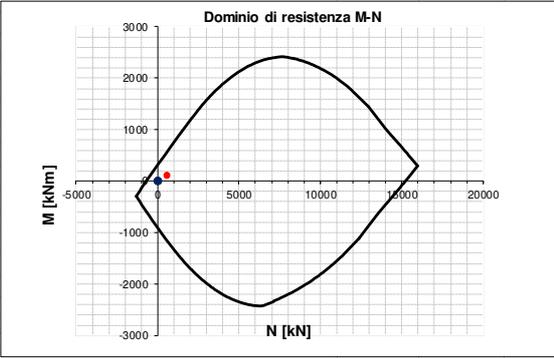
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO.
		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C 137 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM3_5

INPUT	OUTPUT																																																
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-604.1</td> <td>81.2</td> <td>164.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>103.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-604.1	81.2	164.9	SLV	0.0	0.0	103.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500												
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																														
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																														
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																														
SLE Rara	0.0	0.0	-																																														
SLU	-604.1	81.2	164.9																																														
SLV	0.0	0.0	103.5																																														
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																															
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																															
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																															
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																								
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																															
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																															
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																															
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">108.7</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">101</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10870</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	108.7		Altezza utile della sezione	d [cm]	101		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10870		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">164.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-604.1</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	164.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-604.1																	
Geometria della sezione																																																	
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																															
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	108.7																																															
Altezza utile della sezione	d [cm]	101																																															
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10870																																															
Sollecitazioni di progetto																																																	
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	164.9																																															
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-604.1																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="2">0.080%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale tesa				Numero Barre	n	4	0	Diametro	φ [mm]	16	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.080%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">389.48</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">2.36</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	389.48		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.36													
Armatura longitudinale tesa																																																	
Numero Barre	n	4	0																																														
Diametro	φ [mm]	16	0																																														
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0																																														
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00																																														
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.080%																																															
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																	
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	389.48																																															
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.36																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="2">0.250%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale compressa				Numero Barre	n	8	0	Diametro	φ [mm]	20	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.250%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">2485</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">802</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">802</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">4.86</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2485		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	802		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	802		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.86	
Armatura longitudinale compressa																																																	
Numero Barre	n	8	0																																														
Diametro	φ [mm]	20	0																																														
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0																																														
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00																																														
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.250%																																															
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																	
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																															
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2485																																															
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	802																																															
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	802																																															
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.86																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura trasversale				Diametro	φ [mm]	12	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	Passo	s _w [cm]	50	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>614.8</td> <td>332.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>7.57</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	614.8	332.1	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	7.57	-												
Armatura trasversale																																																	
Diametro	φ [mm]	12	0																																														
Numero bracci	n _{bt}	4	0																																														
Passo	s _w [cm]	50	0																																														
Inclinazione	α [deg]	90	90																																														
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00																																														
Verifica di resistenza in termini di momento																																																	
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	614.8	332.1																																														
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	7.57	-																																														
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-				
Concrete																																																	
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																															
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																															
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																															
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																															
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																															
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																															
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																															
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																	
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																														
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> </tr> <tr> <td></td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]		391.30	<div style="text-align: center;">  <p>Dominio di resistenza M-N</p> </div>																																										
Acciaio																																																	
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]																																																
	391.30																																																

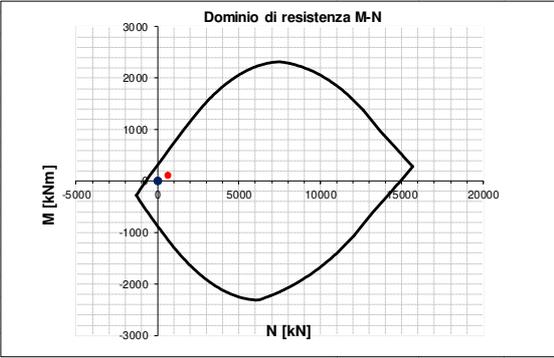
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatari: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	138 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM3_6

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-607.6</td> <td>95.4</td> <td>160.6</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>95.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-607.6	95.4	160.6	SLV	0.0	0.0	95.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-607.6	95.4	160.6																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	95.7																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">103.8</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">96</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10380</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.084%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.262%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	103.8		Altezza utile della sezione	d [cm]	96		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10380		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.084%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.262%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>160.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-607.6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>378.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.35</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2368</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>763</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>763</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>4.75</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	160.6		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-607.6		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	378.14		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.35		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2368		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	763		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	763		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.75	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	103.8																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	96																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10380																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.084%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.262%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	160.6																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-607.6																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	378.14																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.35																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2368																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	763																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	763																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.75																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>95.4</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-607.6</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>585.9</td> <td>316.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>6.14</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	95.4	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-607.6	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	585.9	316.7	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	6.14	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	95.4	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-607.6	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	585.9	316.7																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	6.14	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

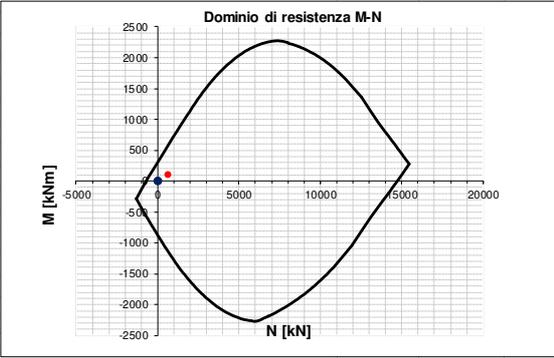
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 139 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM3_7

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-612.7</td> <td>102.9</td> <td>147.2</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>81.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-612.7	102.9	147.2	SLV	0.0	0.0	81.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-612.7	102.9	147.2																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	81.7																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">101.3</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">93</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10130</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.086%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.269%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3		Altezza utile della sezione	d [cm]	93		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.086%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.269%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>147.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-612.7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>372.78</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.53</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2310</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>743</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>743</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>5.05</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	147.2		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-612.7		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	372.78		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.53		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2310		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	743		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	743		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.05	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	93																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.086%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.269%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	147.2																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-612.7																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	372.78																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.53																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2310																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	743																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	743																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.05																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>102.9</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-612.7</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>572.6</td> <td>308.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>5.57</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	102.9	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-612.7	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	572.6	308.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.57	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	102.9	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-612.7	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	572.6	308.9																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.57	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

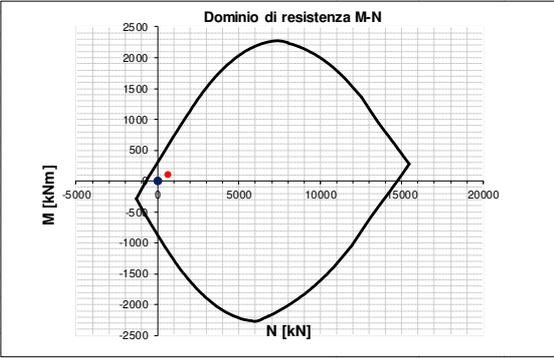
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO.
		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C 140 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM4_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																											
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-619.2</td> <td>103.3</td> <td>133.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>70.6</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-619.2	103.3	133.1	SLV	0.0	0.0	70.6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																														
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																									
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLU	-619.2	103.3	133.1																																																																																																																																																									
SLV	0.0	0.0	70.6																																																																																																																																																									
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																										
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																										
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																										
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																										
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																										
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																										
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																										
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">100.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">92</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10010</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.087%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.273%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	100.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	92		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10010		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.087%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.273%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>133.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-619.2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>370.74</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.79</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2282</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>734</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>734</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>5.51</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	133.1		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-619.2		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	370.74		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.79		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2282		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	734		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	734		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.51	
Geometria della sezione																																																																																																																																																												
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																										
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	100.1																																																																																																																																																										
Altezza utile della sezione	d [cm]	92																																																																																																																																																										
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10010																																																																																																																																																										
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																									
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																								
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																								
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																								
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.087%																																																																																																																																																										
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																									
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																								
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																								
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																								
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.273%																																																																																																																																																										
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																									
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																								
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																								
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																								
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																								
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																												
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	133.1																																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-619.2																																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	370.74																																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.79																																																																																																																																																										
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																												
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2282																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	734																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	734																																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.51																																																																																																																																																										
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>103.3</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-619.2</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>567.9</td> <td>305.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>5.50</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	103.3	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-619.2	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	567.9	305.1	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.50	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																									
Concrete																																																																																																																																																												
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																										
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																										
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																										
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																										
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																										
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																										
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																										
Acciaio																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																												
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	103.3	0.0																																																																																																																																																									
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-619.2	0.0																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																												
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	567.9	305.1																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.50	-																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																												
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																									
																																																																																																																																																												

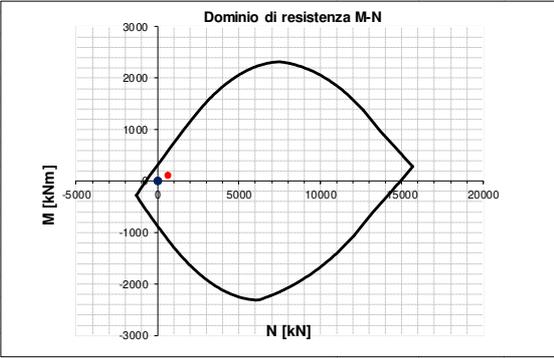
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatari: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	141 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM4_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-626.4</td> <td>103.3</td> <td>93.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>43.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-626.4	103.3	93.1	SLV	0.0	0.0	43.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-626.4	103.3	93.1																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	43.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">100.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">92</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10010</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.087%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.273%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	100.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	92		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10010		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.087%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.273%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>93.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-626.4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>371.73</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>3.99</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2283</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>734</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>734</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>7.88</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	93.1		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-626.4		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	371.73		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.99		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2283		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	734		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	734		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.88	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	100.1																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	92																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10010																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.087%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.273%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	93.1																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-626.4																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	371.73																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.99																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2283																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	734																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	734																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.88																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>103.3</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-626.4</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>570.9</td> <td>305.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>5.53</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	103.3	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-626.4	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	570.9	305.1	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.53	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	103.3	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-626.4	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	570.9	305.1																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.53	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

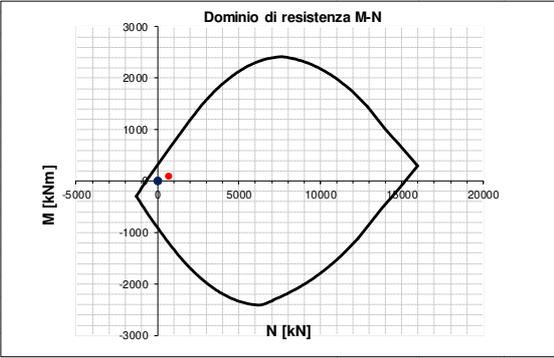
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	142 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM4_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																							
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-633.6</td> <td>92.2</td> <td>81.4</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>35.6</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-633.6	92.2	81.4	SLV	0.0	0.0	35.6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																										
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																					
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLU	-633.6	92.2	81.4																																																																																																																																																																					
SLV	0.0	0.0	35.6																																																																																																																																																																					
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																						
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																						
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																						
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																						
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																						
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																						
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																						
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">101.3</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">93</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10130</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.086%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.269%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3		Altezza utile della sezione	d [cm]	93		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130		Armatura longitudinale tesa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.086%			Armatura longitudinale compressa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.269%			Armatura trasversale					1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">81.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-633.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">375.65</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">4.62</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">2313</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">743</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">743</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">9.13</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	81.4		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-633.6		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	375.65		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	4.62		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2313		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	743		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	743		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	9.13	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																								
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																						
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3																																																																																																																																																																						
Altezza utile della sezione	d [cm]	93																																																																																																																																																																						
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.086%																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.269%																																																																																																																																																																						
Armatura trasversale																																																																																																																																																																								
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																					
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																				
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																				
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																				
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																				
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	81.4																																																																																																																																																																						
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-633.6																																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	375.65																																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	4.62																																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																								
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2313																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	743																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	743																																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	9.13																																																																																																																																																																						
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>SLU</td> <td>SLV</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>92.2</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>-633.6</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>581.6</td> <td>308.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>6.31</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>SLU</td> <td>SLV</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	SLU	SLV	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	92.2	0.0			-633.6	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	581.6	308.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	6.31	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	SLU	SLV	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																							
Concrete																																																																																																																																																																								
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																						
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																						
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																						
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																						
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																						
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																						
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																						
Acciaio																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																						
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	SLU	SLV																																																																																																																																																																					
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	92.2	0.0																																																																																																																																																																					
		-633.6	0.0																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																								
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	581.6	308.9																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	6.31	-																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																								
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	SLU	SLV																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																					
																																																																																																																																																																								

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	143 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM4_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-683.6</td> <td>81.2</td> <td>122.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>69.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-683.6	81.2	122.9	SLV	0.0	0.0	69.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750	Acciaio SLE Rara		0.00	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-683.6	81.2	122.9																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	69.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		0.00	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">103.5</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">96</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10350</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.084%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.263%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	103.5		Altezza utile della sezione	d [cm]	96		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10350		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.084%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.263%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>122.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-683.6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>387.91</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>3.16</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2373</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>761</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>761</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>6.19</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	122.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-683.6		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	387.91		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.16		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2373		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	761		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	761		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.19	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	103.5																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	96																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10350																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.084%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.263%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	122.9																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-683.6																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	387.91																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.16																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2373																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	761																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	761																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.19																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>81.2</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-683.6</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>617.4</td> <td>315.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>7.60</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	81.2	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-683.6	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	617.4	315.8	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	7.60	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	81.2	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-683.6	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	617.4	315.8																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	7.60	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 144 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM4_5

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-
SLE Frequente	0.0	0.0	-
SLE Rara	0.0	0.0	-
SLU	-691.1	58.7	165.5
SLV	0.0	0.0	103.2

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	106.9
Altezza utile della sezione		d [cm]	99
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	10690

Armatura longitudinale tesa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	4	0	0
Diametro	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0
Area strato	8.04	0.00	0.00
Rapporto di armatura	0.081%		

Armatura longitudinale compressa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	8	0	0
Diametro	20	0	0
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0
Area strato	25.13	0.00	0.00
Rapporto di armatura	0.254%		

Armatura trasversale

	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	12	0	0
Numero bracci	4	0	0
Passo	50	0	0
Inclinazione	90	90	90
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete			
Resistenza cubica a compressione	RCK		30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]		391.30

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000
Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750
Acciaio SLE Rara		0.00	337.500

Verifica di fessurazione

Combinazione SLE Quasi permanente		w _d [mm]	w limit
		0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente		w _d [mm]	w limit
		0.000	0.300

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto

Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	165.5
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-691.1

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica

Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	397.20
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.40

Verifica di resistenza dell'armatura specifica

GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2455
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	788
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	788
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.76

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto

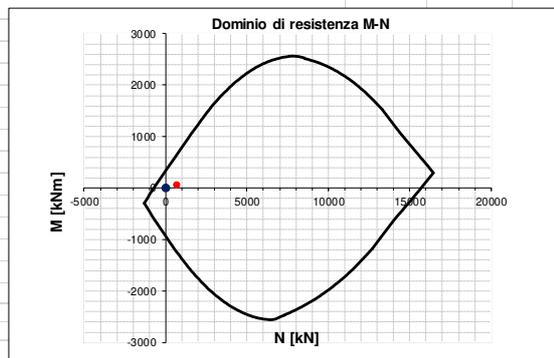
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	58.7	0.0
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-691.1	0.0

Verifica di resistenza in termini di momento

Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	643.2	326.5
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	10.96	-

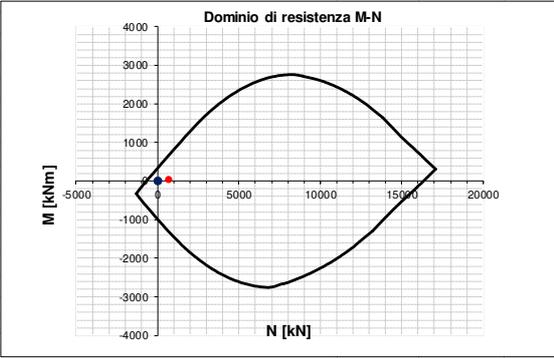
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale

Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-



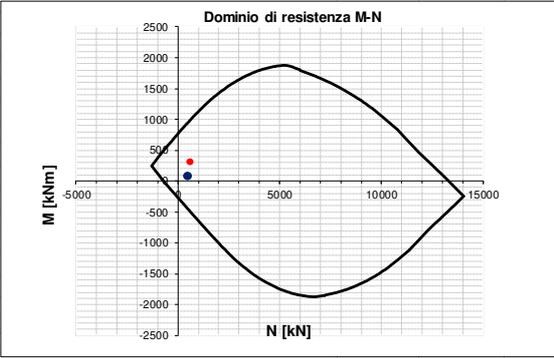
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	145 di 347

R20200702_Mminus_PIEDRITTI_ARM4_6

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-698.9</td> <td>23.7</td> <td>209.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>138.3</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-698.9	23.7	209.1	SLV	0.0	0.0	138.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-698.9	23.7	209.1																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	138.3																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">111.5</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">104</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">11150</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.078%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.243%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	111.5		Altezza utile della sezione	d [cm]	104		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11150		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.078%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.243%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">209.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-698.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">409.37</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">1.96</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">2566</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">824</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">824</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">3.94</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	209.1		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-698.9		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	409.37		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.96		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2566		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	824		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	824		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.94	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	111.5																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	104																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11150																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.078%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.243%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	209.1																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-698.9																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	409.37																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.96																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2566																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	824																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	824																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.94																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>SLU</td> <td>SLV</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>23.7</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>-698.9</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>677.5</td> <td>341.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>28.60</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>SLU</td> <td>SLV</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	SLU	SLV	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	23.7	0.0			-698.9	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	677.5	341.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	28.60	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	SLU	SLV	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																													
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	SLU	SLV																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	23.7	0.0																																																																																																																																																																											
		-698.9	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	677.5	341.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	28.60	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	SLU	SLV																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

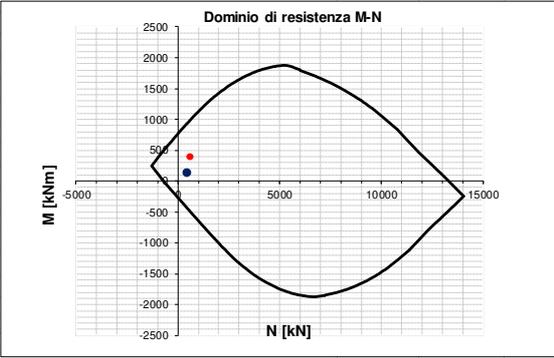
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 146 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_0

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-462.6</td> <td style="text-align: right;">18.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-474.0</td> <td style="text-align: right;">62.0</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-479.0</td> <td style="text-align: right;">74.5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-604.0</td> <td style="text-align: right;">303.4</td> <td style="text-align: right;">429.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-455.9</td> <td style="text-align: right;">82.1</td> <td style="text-align: right;">271.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-462.6	18.2	-	SLE Frequente	-474.0	62.0	-	SLE Rara	-479.0	74.5	-	SLU	-604.0	303.4	429.1	SLV	-455.9	82.1	271.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">0.64</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.04</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-1.25</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.64	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.04	13.750	Acciaio SLE Rara	-1.25	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-462.6	18.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-474.0	62.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-479.0	74.5	-																																																																																																																																																																											
SLU	-604.0	303.4	429.1																																																																																																																																																																											
SLV	-455.9	82.1	271.5																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.64	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.04	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	-1.25	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.307%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">18.10</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.307%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.098%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	25	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">429.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-604.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">343.72</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">0.80</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2034</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">3.04</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	429.1		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-604.0		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	343.72		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	0.80		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2034		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.04	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.307%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.098%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	25	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	429.1																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-604.0																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	343.72																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	0.80																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2034																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.04																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">303.4</td> <td style="text-align: right;">82.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-604.0</td> <td style="text-align: right;">-455.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">990.0</td> <td style="text-align: right;">937.3</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.26</td> <td style="text-align: right;">11.42</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	303.4	82.1	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-604.0	-455.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	990.0	937.3	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.26	11.42	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	303.4	82.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-604.0	-455.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	990.0	937.3																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.26	11.42																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

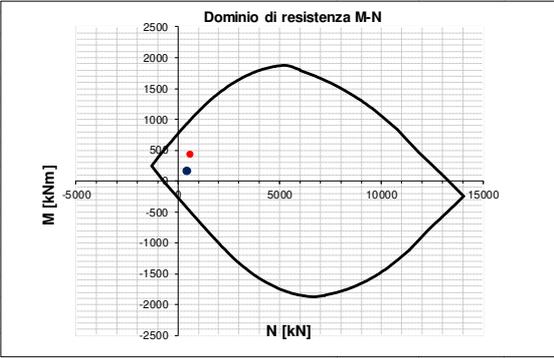
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C FOGLIO. 147 di 347	

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																												
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-456.8</td> <td style="text-align: right;">65.8</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-467.6</td> <td style="text-align: right;">112.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-472.3</td> <td style="text-align: right;">126.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-593.3</td> <td style="text-align: right;">378.7</td> <td style="text-align: right;">292.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-447.5</td> <td style="text-align: right;">134.6</td> <td style="text-align: right;">200.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-456.8	65.8	-	SLE Frequente	-467.6	112.4	-	SLE Rara	-472.3	126.1	-	SLU	-593.3	378.7	292.0	SLV	-447.5	134.6	200.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">0.96</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.51</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">6.81</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.96	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.51	13.750	Acciaio SLE Rara	6.81	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																															
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																										
SLE Quasi Permanente	-456.8	65.8	-																																																																																																																																										
SLE Frequente	-467.6	112.4	-																																																																																																																																										
SLE Rara	-472.3	126.1	-																																																																																																																																										
SLU	-593.3	378.7	292.0																																																																																																																																										
SLV	-447.5	134.6	200.7																																																																																																																																										
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.96	10.000																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	1.51	13.750																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	6.81	337.500																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno c [cm]</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato A_s [cm²]</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.307%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno c' [cm]</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato A_s' [cm²]</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci n_{bt}</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo s_w [cm]</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione α [deg]</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td style="text-align: center;">18.10</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	8	0	0	Diametro φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato A _s [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura ρ [%]	0.307%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	4	0	0	Diametro φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura ρ' [%]	0.098%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro φ [mm]	12	0	0	Numero bracci n _{bt}	4	0	0	Passo s _w [cm]	25	0	0	Inclinazione α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">292.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-593.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">342.25</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.17</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2032</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">4.46</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	292.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-593.3		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	342.25		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.17		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.46	
Geometria della sezione																																																																																																																																													
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																										
Diametro φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato A _s [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura ρ [%]	0.307%																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																										
Diametro φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura ρ' [%]	0.098%																																																																																																																																												
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																										
Diametro φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																										
Numero bracci n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																										
Passo s _w [cm]	25	0	0																																																																																																																																										
Inclinazione α [deg]	90	90	90																																																																																																																																										
Area armatura a metro A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	292.0																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-593.3																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																													
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	342.25																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.17																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																													
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.46																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">378.7</td> <td style="text-align: right;">134.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-593.3</td> <td style="text-align: right;">-447.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">986.2</td> <td style="text-align: right;">934.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.60</td> <td style="text-align: right;">6.94</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	378.7	134.6	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-593.3	-447.5	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	986.2	934.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.60	6.94	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																				
Concrete																																																																																																																																													
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	378.7	134.6																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-593.3	-447.5																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																													
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	986.2	934.2																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.60	6.94																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																													
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																										
																																																																																																																																													

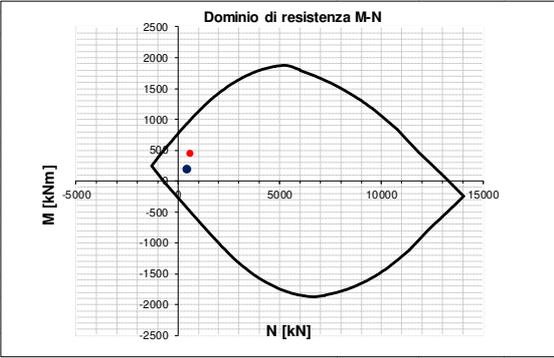
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 148 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-453.6</td> <td style="text-align: right;">101.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-464.2</td> <td style="text-align: right;">148.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-468.8</td> <td style="text-align: right;">162.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-588.5</td> <td style="text-align: right;">422.2</td> <td style="text-align: right;">215.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-442.7</td> <td style="text-align: right;">169.7</td> <td style="text-align: right;">151.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-453.6	101.1	-	SLE Frequente	-464.2	148.2	-	SLE Rara	-468.8	162.1	-	SLU	-588.5	422.2	215.7	SLV	-442.7	169.7	151.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.24</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.94</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">17.72</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.24	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.94	13.750	Acciaio SLE Rara	17.72	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-453.6	101.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-464.2	148.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-468.8	162.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-588.5	422.2	215.7																																																																																																																																																																											
SLV	-442.7	169.7	151.5																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.24	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.94	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	17.72	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.307%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.098%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">18.10</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.307%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.098%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	25	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">215.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-588.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">341.61</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.58</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2032</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">6.04</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	215.7		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-588.5		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	341.61		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.58		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.04	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.307%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.098%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	25	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	215.7																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-588.5																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	341.61																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.58																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.04																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">422.2</td> <td style="text-align: right;">169.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-588.5</td> <td style="text-align: right;">-442.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">984.5</td> <td style="text-align: right;">932.4</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.33</td> <td style="text-align: right;">5.49</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	422.2	169.7	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-588.5	-442.7	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	984.5	932.4	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.33	5.49	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	422.2	169.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-588.5	-442.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	984.5	932.4																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.33	5.49																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

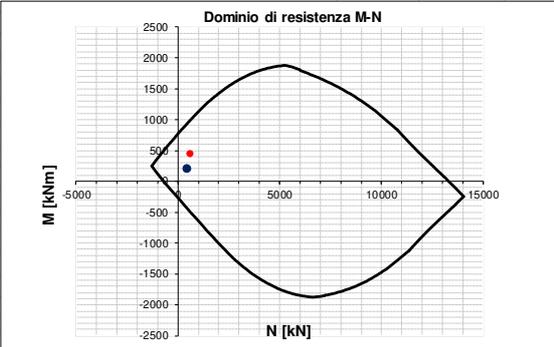
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	149 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-451.8</td> <td style="text-align: right;">126.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-462.4</td> <td style="text-align: right;">172.0</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-467.0</td> <td style="text-align: right;">185.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-593.5</td> <td style="text-align: right;">440.4</td> <td style="text-align: right;">188.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-439.9</td> <td style="text-align: right;">190.6</td> <td style="text-align: right;">127.3</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-451.8	126.2	-	SLE Frequente	-462.4	172.0	-	SLE Rara	-467.0	185.6	-	SLU	-593.5	440.4	188.9	SLV	-439.9	190.6	127.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.51</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.25</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">26.77</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.51	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.25	13.750	Acciaio SLE Rara	26.77	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-451.8	126.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-462.4	172.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-467.0	185.6	-																																																																																																																																																																											
SLU	-593.5	440.4	188.9																																																																																																																																																																											
SLV	-439.9	190.6	127.3																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.51	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.25	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	26.77	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.307%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">18.10</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.307%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.098%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	25	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">188.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-593.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">342.29</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.81</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2032</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">6.90</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	188.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-593.5		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	342.29		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.81		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.90	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.307%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.098%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	25	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	188.9																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-593.5																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	342.29																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.81																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.90																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">440.4</td> <td style="text-align: right;">190.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-593.5</td> <td style="text-align: right;">-439.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">986.3</td> <td style="text-align: right;">931.4</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.24</td> <td style="text-align: right;">4.89</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	440.4	190.6	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-593.5	-439.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	986.3	931.4	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.24	4.89	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	440.4	190.6																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-593.5	-439.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	986.3	931.4																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.24	4.89																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	150 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																												
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-450.6</td> <td style="text-align: right;">143.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-461.5</td> <td style="text-align: right;">186.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-466.2</td> <td style="text-align: right;">199.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-588.2</td> <td style="text-align: right;">440.3</td> <td style="text-align: right;">183.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-438.4</td> <td style="text-align: right;">200.5</td> <td style="text-align: right;">108.2</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-450.6	143.4	-	SLE Frequente	-461.5	186.6	-	SLE Rara	-466.2	199.4	-	SLU	-588.2	440.3	183.7	SLV	-438.4	200.5	108.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.71</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.43</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">32.57</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.71	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.43	13.750	Acciaio SLE Rara	32.57	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																															
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																										
SLE Quasi Permanente	-450.6	143.4	-																																																																																																																																										
SLE Frequente	-461.5	186.6	-																																																																																																																																										
SLE Rara	-466.2	199.4	-																																																																																																																																										
SLU	-588.2	440.3	183.7																																																																																																																																										
SLV	-438.4	200.5	108.2																																																																																																																																										
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.71	10.000																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	2.43	13.750																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	32.57	337.500																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.307%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">18.10</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	8	0	0	Diametro	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0	Area strato	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.307%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	4	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.098%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	12	0	0	Numero bracci	4	0	0	Passo	25	0	0	Inclinazione	90	90	90	Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">183.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-588.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">341.56</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.86</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2032</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1303</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.09</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	183.7		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-588.2		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	341.56		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.86		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.09	
Geometria della sezione																																																																																																																																													
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																										
Diametro	20	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.307%																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																										
Diametro	16	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.098%																																																																																																																																												
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																										
Diametro	12	0	0																																																																																																																																										
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																										
Passo	25	0	0																																																																																																																																										
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																										
Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	183.7																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-588.2																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																													
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	341.56																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.86																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																													
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.09																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">440.3</td> <td style="text-align: right;">200.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-588.2</td> <td style="text-align: right;">-438.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">984.4</td> <td style="text-align: right;">930.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.24</td> <td style="text-align: right;">4.64</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	440.3	200.5	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-588.2	-438.4	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	984.4	930.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.24	4.64	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																
Concrete																																																																																																																																													
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	440.3	200.5																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-588.2	-438.4																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																													
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	984.4	930.9																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.24	4.64																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																													
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																										
																																																																																																																																													

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 151 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_5

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	-450.3	154.4	-
SLE Frequente	-461.5	194.0	-
SLE Rara	-466.3	205.7	-
SLU	-590.8	439.2	182.1
SLV	-438.1	201.9	91.5

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	90
Altezza utile della sezione		d [cm]	82
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	9000

Armatura longitudinale tesa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	8	0	0
Diametro	20	20	0
Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0
Area strato	25.13	0.00	0.00
Rapporto di armatura	0.307%		

Armatura longitudinale compressa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	4	0	0
Diametro	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0
Area strato	8.04	0.00	0.00
Rapporto di armatura	0.098%		

Armatura trasversale

	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	12	0	0
Numero bracci	4	0	0
Passo	25	0	0
Inclinazione	90	90	90
Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete			
Resistenza cubica a compressione	RCK		30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]		391.30

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		σ limit	
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.85	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	2.51	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	35.30	337.500

Verifica di fessurazione

		w limit	
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto

Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	182.1
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-590.8

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica

Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	341.91
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.88

Verifica di resistenza dell'armatura specifica

GoTan(θ) di progetto	cotang(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2032
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1303
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1303
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.16

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto

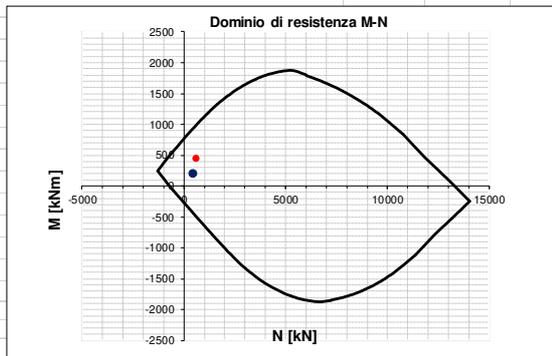
	SLU	SLV
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	439.2
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-590.8

Verifica di resistenza in termini di momento

Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	985.3
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.24

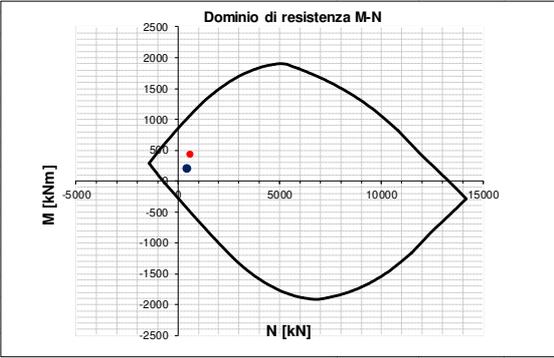
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale

Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-



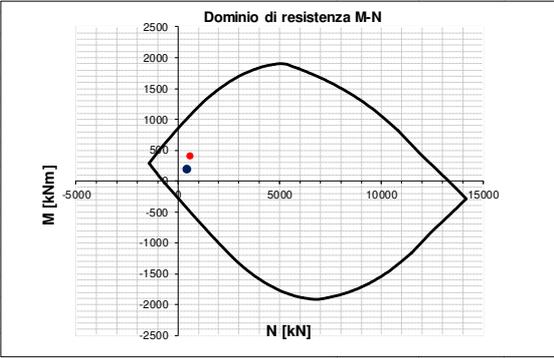
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	152 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-450.1</td> <td>161.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-461.8</td> <td>197.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-466.7</td> <td>207.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-600.8</td> <td>425.2</td> <td>181.3</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-438.5</td> <td>201.9</td> <td>81.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-450.1	161.5	-	SLE Frequente	-461.8	197.1	-	SLE Rara	-466.7	207.5	-	SLU	-600.8	425.2	181.3	SLV	-438.5	201.9	81.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td>1.92</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td>2.49</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td>33.56</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.92	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.49	13.750	Acciaio SLE Rara		33.56	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-450.1	161.5	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-461.8	197.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-466.7	207.5	-																																																																																																																																																																											
SLU	-600.8	425.2	181.3																																																																																																																																																																											
SLV	-438.5	201.9	81.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.92	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.49	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		33.56	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>81</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>9000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.347%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.099%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	81		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.347%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.099%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>181.3</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-600.8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>341.52</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.88</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2023</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>648</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>648</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>3.58</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	181.3	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-600.8	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	341.52	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.88	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2023	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	648	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	648	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.58
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	81																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.347%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.099%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	181.3																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-600.8																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	341.52																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.88																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2023																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	648																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	648																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.58																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>425.2</td> <td>201.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-600.8</td> <td>-438.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1072.7</td> <td>1015.5</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.52</td> <td>5.03</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	425.2	201.9	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-600.8	-438.5	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1072.7	1015.5	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.52	5.03	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	425.2	201.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-600.8	-438.5																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1072.7	1015.5																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.52	5.03																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	153 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-450.2</td> <td style="text-align: right;">165.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-462.4</td> <td style="text-align: right;">197.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-467.5</td> <td style="text-align: right;">207.5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-605.2</td> <td style="text-align: right;">401.2</td> <td style="text-align: right;">176.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-439.3</td> <td style="text-align: right;">198.0</td> <td style="text-align: right;">71.4</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-450.2	165.6	-	SLE Frequente	-462.4	197.1	-	SLE Rara	-467.5	207.5	-	SLU	-605.2	401.2	176.0	SLV	-439.3	198.0	71.4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.97</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2.49</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">33.48</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.97	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.49	13.750	Acciaio SLE Rara		33.48	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-450.2	165.6	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-462.4	197.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-467.5	207.5	-																																																																																																																																																																											
SLU	-605.2	401.2	176.0																																																																																																																																																																											
SLV	-439.3	198.0	71.4																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.97	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.49	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		33.48	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">81</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">12.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">3.14</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.347%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.099%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	81		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	1	0		Diametro	20	20	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0		Area strato	25.13	3.14	0.00		Rapporto di armatura	0.347%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.099%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">176.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-605.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">342.11</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">1.94</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2024</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">648</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">648</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.68</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	176.0	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-605.2	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	342.11	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.94	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2024	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	648	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	648	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.68
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	81																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	1	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	20	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.347%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.099%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	176.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-605.2																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	342.11																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.94																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2024																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	648																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	648																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.68																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td></td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td></td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td></td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td></td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">401.2</td> <td style="text-align: right;">198.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-605.2</td> <td style="text-align: right;">-439.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1074.3</td> <td style="text-align: right;">1015.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.68</td> <td style="text-align: right;">5.13</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	401.2	198.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-605.2	-439.3	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1074.3	1015.8	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.68	5.13	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	401.2	198.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-605.2	-439.3																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1074.3	1015.8																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.68	5.13																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	154 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_3

INPUT

SOLLECITAZIONI DI VERIFICA

Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	-450.5	167.3	-
SLE Frequente	-463.2	196.9	-
SLE Rara	-468.4	205.9	-
SLU	-609.5	371.0	168.0
SLV	-440.4	190.1	62.5

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.

Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	90
Altezza utile della sezione		d [cm]	81
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	9000

Armatura longitudinale tesa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	8	1	0
Diametro	20	20	0
Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0
Area strato	25.13	3.14	0.00
Rapporto di armatura	0.347%		

Armatura longitudinale compressa

	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	4	0	0
Diametro	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0
Area strato	8.04	0.00	0.00
Rapporto di armatura	0.099%		

Armatura trasversale

	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	12	0	0
Numero bracci	4	0	0
Passo	50	0	0
Inclinazione	90	90	90
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00

CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI

Concrete

Resistenza cubica a compressione	RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65

Acciaio

Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30
--------------------------------------	-----------------------	--------

OUTPUT

VERIFICHE IN ESERCIZIO

Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.99	10.000
Calcestruzzo SLE Rara		2.47	13.750
Acciaio SLE Rara		32.76	337.500

Verifica di fessurazione

		w _d [mm]	w limit
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300

VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO

Sollecitazioni di progetto

Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	168.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-609.5

Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica

Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	342.69
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.04

Verifica di resistenza dell'armatura specifica

CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2024
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	648
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	648
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.86

VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE

Sollecitazioni di progetto

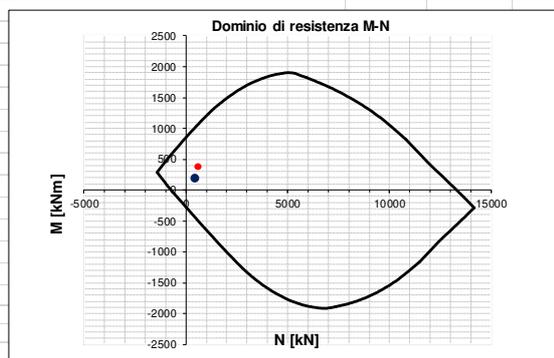
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	371.0	190.1
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-609.5	-440.4

Verifica di resistenza in termini di momento

Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1075.8	1016.2
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.90	5.34

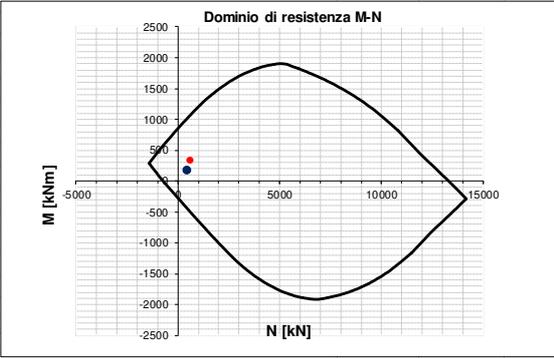
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale

Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-



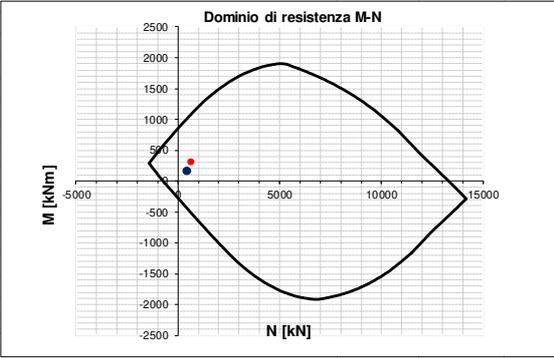
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	155 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-450.7</td> <td style="text-align: right;">168.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-463.9</td> <td style="text-align: right;">194.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-469.4</td> <td style="text-align: right;">201.9</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-614.7</td> <td style="text-align: right;">336.5</td> <td style="text-align: right;">163.6</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-442.0</td> <td style="text-align: right;">179.4</td> <td style="text-align: right;">59.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-450.7	168.4	-	SLE Frequente	-463.9	194.4	-	SLE Rara	-469.4	201.9	-	SLU	-614.7	336.5	163.6	SLV	-442.0	179.4	59.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2.00</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2.42</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">31.09</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.42	13.750	Acciaio SLE Rara		31.09	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-450.7	168.4	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-463.9	194.4	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-469.4	201.9	-																																																																																																																																																																											
SLU	-614.7	336.5	163.6																																																																																																																																																																											
SLV	-442.0	179.4	59.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.00	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.42	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		31.09	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">81</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">12.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">3.14</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.347%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.099%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	81		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	1	0		Diametro	20	20	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0		Area strato	25.13	3.14	0.00		Rapporto di armatura	0.347%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.099%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">163.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-614.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">343.40</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2025</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">648</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">648</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.96</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	163.6	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-614.7	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	343.40	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.10	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2025	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	648	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	648	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.96
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	81																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	1	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	20	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.347%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.099%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	163.6																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-614.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	343.40																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.10																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2025																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	648																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	648																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.96																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">336.5</td> <td style="text-align: right;">179.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-614.7</td> <td style="text-align: right;">-442.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1077.6</td> <td style="text-align: right;">1016.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.20</td> <td style="text-align: right;">5.67</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	336.5	179.4	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-614.7	-442.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1077.6	1016.7	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.20	5.67	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	336.5	179.4																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-614.7	-442.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1077.6	1016.7																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.20	5.67																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

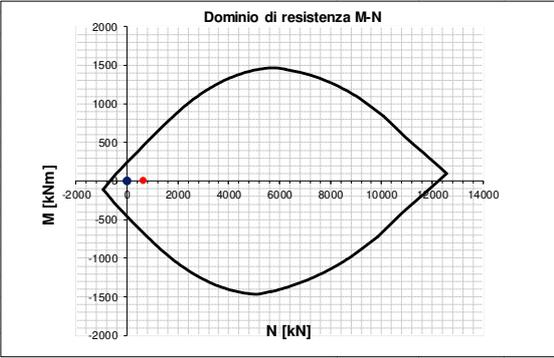
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	156 di 347

R20200702_Mminus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_5

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-450.8</td> <td style="text-align: right;">168.5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-464.5</td> <td style="text-align: right;">191.3</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-470.1</td> <td style="text-align: right;">197.3</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-618.9</td> <td style="text-align: right;">300.9</td> <td style="text-align: right;">153.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-443.3</td> <td style="text-align: right;">167.8</td> <td style="text-align: right;">52.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-450.8	168.5	-	SLE Frequente	-464.5	191.3	-	SLE Rara	-470.1	197.3	-	SLU	-618.9	300.9	153.9	SLV	-443.3	167.8	52.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">2.00</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.36</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">29.26</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.36	13.750	Acciaio SLE Rara		29.26	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-450.8	168.5	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-464.5	191.3	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-470.1	197.3	-																																																																																																																																																																											
SLU	-618.9	300.9	153.9																																																																																																																																																																											
SLV	-443.3	167.8	52.7																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.00	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.36	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		29.26	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">81</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">12.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato A_s [cm²]</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">3.14</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura ρ [%]</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.347%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato A_s' [cm²]</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura ρ' [%]</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">0.099%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci n_{bt}</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo s_w [cm]</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione α [deg]</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	81		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	1	0		Diametro φ [mm]	20	20	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0		Area strato A _s [cm ²]	25.13	3.14	0.00		Rapporto di armatura ρ [%]	0.347%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro φ [mm]	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura ρ' [%]	0.099%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro φ [mm]	12	0	0		Numero bracci n _{bt}	4	0	0		Passo s _w [cm]	50	0	0		Inclinazione α [deg]	90	90	90		Area armatura a metro A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">153.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-618.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">343.96</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.23</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2026</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">648</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">648</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">4.21</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	153.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-618.9		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	343.96		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.23		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2026		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	648		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	648		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.21	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	81																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	1	0																																																																																																																																																																											
Diametro φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato A _s [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura ρ [%]	0.347%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura ρ' [%]	0.099%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	153.9																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-618.9																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	343.96																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.23																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2026																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	648																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	648																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.21																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">300.9</td> <td style="text-align: right;">167.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-618.9</td> <td style="text-align: right;">-443.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1079.0</td> <td style="text-align: right;">1017.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.59</td> <td style="text-align: right;">6.06</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	300.9	167.8	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-618.9	-443.3	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1079.0	1017.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.59	6.06	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	300.9	167.8																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-618.9	-443.3																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1079.0	1017.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.59	6.06																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	157 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM0_2

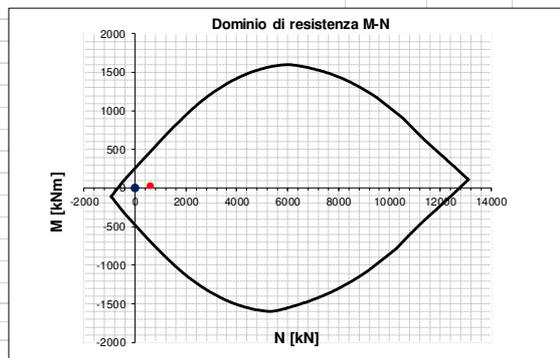
INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-628.1</td> <td>6.1</td> <td>108.2</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>53.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-628.1	6.1	108.2	SLV	0.0	0.0	53.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ_c limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w_d limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ _c limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w _d limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-628.1	6.1	108.2																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	53.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ _c limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w _d limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">82.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">74</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">8210</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.109%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>16.08</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.217%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	74		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8210		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.109%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.217%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>108.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-628.1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>327.93</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>3.03</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>1854</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>590</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>590</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>5.46</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	108.2		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-628.1		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	327.93		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.03		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1854		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	590		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	590		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.46	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.1																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	74																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8210																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.109%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.217%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	108.2																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-628.1																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	327.93																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.03																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1854																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	590																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	590																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.46																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>6.1</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-628.1</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>458.4</td> <td>245.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>74.56</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	6.1	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-628.1	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	458.4	245.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	74.56	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	6.1	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-628.1	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	458.4	245.9																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	74.56	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 158 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM0_3

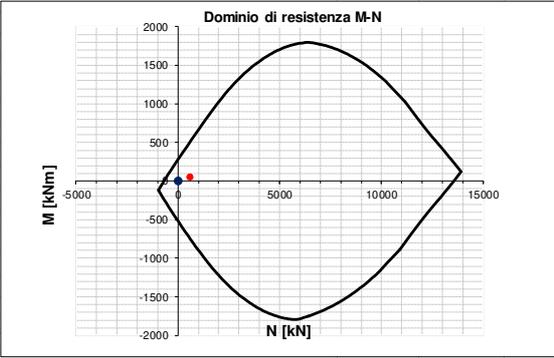
INPUT			
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA			
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-
SLE Frequente	0.0	0.0	-
SLE Rara	0.0	0.0	-
SLU	-589.8	23.2	144.8
SLV	0.0	0.0	77.0
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.			
Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	85.8
Altezza utile della sezione		d [cm]	78
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	8580
Armatura longitudinale tesa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	4	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.103%	
Armatura longitudinale compressa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	8	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.207%	
Armatura trasversale			
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	φ [mm]	12	0
Numero bracci	n _{bt}	4	0
Passo	s _w [cm]	50	0
Inclinazione	α [deg]	90	90
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI			
Concrete			
Resistenza cubica a compressione		RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30

OUTPUT			
VERIFICHE IN ESERCIZIO			
Verifica Tensionale		σ limit	
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	0.00	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	0.00	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	0.00	337.500
Verifica di fessurazione		w limit	
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300
VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO			
Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	144.8
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-589.8
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	332.10
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.29
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1937
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	620
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	620
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	4.28
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE			
Sollecitazioni di progetto			
		SLU	SLV
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	23.2	0.0
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-589.8	0.0
Verifica di resistenza in termini di momento			
		SLU	SLV
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	468.2	257.3
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	20.15	-
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
		SLU	SLV
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-



APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	159 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM0_4

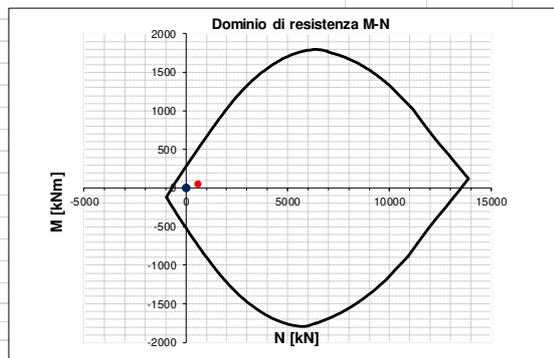
INPUT	OUTPUT																																																																																																																																												
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-582.1</td> <td>49.7</td> <td>186.5</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>104.8</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-582.1	49.7	186.5	SLV	0.0	0.0	104.8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																															
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																										
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																										
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																										
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																										
SLU	-582.1	49.7	186.5																																																																																																																																										
SLV	0.0	0.0	104.8																																																																																																																																										
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">91.5</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">84</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">9150</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.096%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>16.08</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.193%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	91.5		Altezza utile della sezione	d [cm]	84		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9150		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	4	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.096%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	8	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.193%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	12	0	0	Numero bracci	4	0	0	Passo	50	0	0	Inclinazione	90	90	90	Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">186.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-582.1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">345.30</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">1.85</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">2071</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">665</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">665</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">3.57</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	186.5		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-582.1		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	345.30		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.85		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2071		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	665		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	665		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.57	
Geometria della sezione																																																																																																																																													
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	91.5																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione	d [cm]	84																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9150																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																										
Diametro	16	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.096%																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																										
Diametro	16	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.193%																																																																																																																																												
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																										
Diametro	12	0	0																																																																																																																																										
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																										
Passo	50	0	0																																																																																																																																										
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																										
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	186.5																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-582.1																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																													
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	345.30																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.85																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																													
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2071																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	665																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	665																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.57																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>SLU</td> <td>SLV</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>49.7</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>-582.1</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>SLU</td> <td>SLV</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>499.9</td> <td>275.3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>10.06</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>SLU</td> <td>SLV</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	SLU	SLV	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	49.7	0.0			-582.1	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	SLU	SLV	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	499.9	275.3			10.06	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	SLU	SLV	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-			-	-																																																				
Concrete																																																																																																																																													
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	SLU	SLV																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	49.7	0.0																																																																																																																																										
		-582.1	0.0																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																													
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	SLU	SLV																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	499.9	275.3																																																																																																																																										
		10.06	-																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																													
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	SLU	SLV																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																										
		-	-																																																																																																																																										
																																																																																																																																													

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO.
		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C 160 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM0_5

INPUT			
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA			
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-
SLE Frequente	0.0	0.0	-
SLE Rara	0.0	0.0	-
SLU	-587.3	49.7	116.3
SLV	0.0	0.0	57.4
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.			
Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	91.4
Altezza utile della sezione		d [cm]	83
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	9140
Armatura longitudinale tesa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	4	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.096%	
Armatura longitudinale compressa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	8	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.193%	
Armatura trasversale			
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	φ [mm]	12	0
Numero bracci	n _{bt}	4	0
Passo	s _w [cm]	50	0
Inclinazione	α [deg]	90	90
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI			
Concrete			
Resistenza cubica a compressione		RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30

OUTPUT			
VERIFICHE IN ESERCIZIO			
Verifica Tensionale			
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	0.00	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	0.00	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	0.00	337.500
Verifica di fessurazione			
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300
VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO			
Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	116.3
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-587.3
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	345.76
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.97
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2070
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	664
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	664
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.71
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE			
Sollecitazioni di progetto			
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	49.7
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-587.3
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	501.3
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	10.09
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-
		SLU	SLV

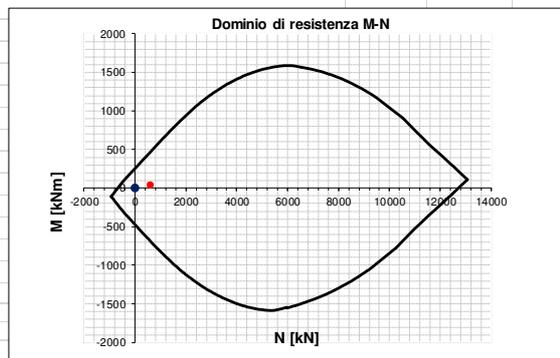


APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	161 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM0_6

INPUT				
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA				
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	
SLE Frequente	0.0	0.0	-	
SLE Rara	0.0	0.0	-	
SLU	-588.6	36.7	90.0	
SLV	0.0	0.0	31.1	
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.				
Geometria della sezione				
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	85.7	
Altezza utile della sezione		d [cm]	78	
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	8570	
Armatura longitudinale tesa				
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	4	0	0
Diametro	φ [mm]	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.104%		
Armatura longitudinale compressa				
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	
Numero Barre	n	8	0	0
Diametro	φ [mm]	16	0	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.207%		
Armatura trasversale				
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	
Diametro	φ [mm]	12	0	0
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0
Passo	s _w [cm]	50	0	0
Inclinazione	α [deg]	90	90	90
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI				
Concrete				
Resistenza cubica a compressione		RCK	30	
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00	
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00	
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56	
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80	
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17	
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65	
Acciaio				
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	

OUTPUT			
VERIFICHE IN ESERCIZIO			
Verifica Tensionale		σ limit	
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	0.00	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	0.00	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	0.00	337.500
Verifica di fessurazione		w limit	
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300
VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO			
Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	90.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-588.6
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	331.69
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	3.68
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1934
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	619
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	619
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	6.88
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE			
Sollecitazioni di progetto			
		SLU	SLV
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	36.7	0.0
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-588.6	0.0
Verifica di resistenza in termini di momento			
		SLU	SLV
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	467.2	257.0
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	12.73	-
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
		SLU	SLV
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-

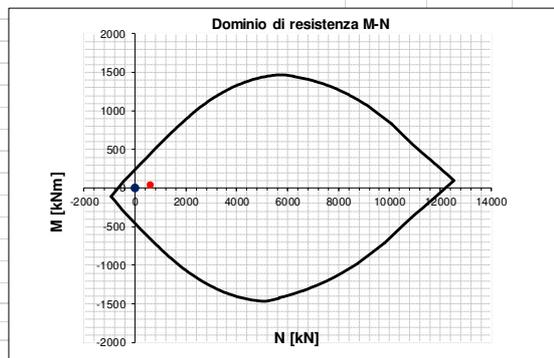


APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	162 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM0_7

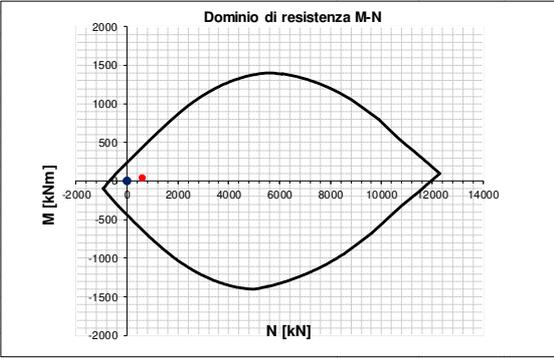
INPUT			
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA			
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-
SLE Frequente	0.0	0.0	-
SLE Rara	0.0	0.0	-
SLU	-591.3	29.7	116.0
SLV	0.0	0.0	51.1
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.			
Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	81.9
Altezza utile della sezione		d [cm]	74
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	8190
Armatura longitudinale tesa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	4	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.109%	
Armatura longitudinale compressa			
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO
Numero Barre	n	8	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.218%	
Armatura trasversale			
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO
Diametro	φ [mm]	12	0
Numero bracci	n _{bt}	4	0
Passo	s _w [cm]	50	0
Inclinazione	α [deg]	90	90
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI			
Concrete			
Resistenza cubica a compressione		RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30

OUTPUT			
VERIFICHE IN ESERCIZIO			
Verifica Tensionale			
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	0.00	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	0.00	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	0.00	337.500
Verifica di fessurazione			
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300
VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO			
Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	116.0
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-591.3
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	322.43
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.78
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
CoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1844
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	589
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	589
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	5.07
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE			
Sollecitazioni di progetto			
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	29.7
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-591.3
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	444.8
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	14.99
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-
		SLU	SLV



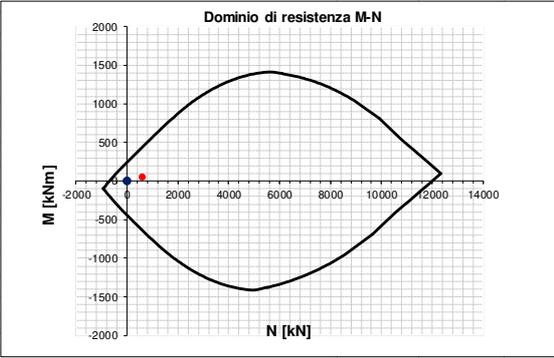
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 163 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM1_1

INPUT	OUTPUT																																																									
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-595.5</td> <td>33.8</td> <td>152.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>73.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-595.5	33.8	152.1	SLV	0.0	0.0	73.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																					
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																							
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																							
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																							
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																							
SLU	-595.5	33.8	152.1																																																							
SLV	0.0	0.0	73.9																																																							
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																								
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																								
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																								
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di resistenza a taglio</th> <th>V_{sd} [kN]</th> <th>N_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>152.1</td> <td>-595.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza a taglio	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	152.1	-595.5	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio																																									
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																								
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																								
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																								
Verifica di resistenza a taglio	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]																																																								
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	152.1	-595.5																																																								
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio																																																										
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">80.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">72</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">8010</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	72		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8010		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>152.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-595.5</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				GoTan(θ) di progetto		V _{sd} [kN]	152.1	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-595.5																									
Geometria della sezione																																																										
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																								
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.1																																																								
Altezza utile della sezione	d [cm]	72																																																								
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8010																																																								
Sollecitazioni di progetto																																																										
GoTan(θ) di progetto		V _{sd} [kN]	152.1																																																							
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-595.5																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.112%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale tesa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.112%			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>318.41</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.09</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	318.41	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.09												
Armatura longitudinale tesa																																																										
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																							
Numero Barre	n	4	0	0																																																						
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																						
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																						
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																						
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.112%																																																								
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																										
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	318.41																																																							
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.09																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>16.08</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.223%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale compressa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.223%			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>1802</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>574</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>574</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>3.78</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1802	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	574	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	574	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.78
Armatura longitudinale compressa																																																										
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																							
Numero Barre	n	8	0	0																																																						
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																						
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																						
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00																																																						
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.223%																																																								
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																										
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																							
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1802																																																							
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	574																																																							
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	574																																																							
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.78																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura trasversale					1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Sollecitazioni di progetto</td> </tr> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>33.8</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-595.5</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE				Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	33.8	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-595.5	0.0								
Armatura trasversale																																																										
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																							
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																						
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																						
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																						
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																						
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																						
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																										
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	33.8	0.0																																																							
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-595.5	0.0																																																							
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>435.2</td> <td>239.6</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>12.88</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	435.2	239.6	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	12.88	-																																													
Verifica di resistenza in termini di momento																																																										
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	435.2	239.6																																																							
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	12.88	-																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-													
Concrete																																																										
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																								
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																								
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																								
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																								
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																								
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																								
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																								
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																										
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																							
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<div style="text-align: center;">  <p>Domaino di resistenza M-N</p> </div>																																																	
Acciaio																																																										
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																								

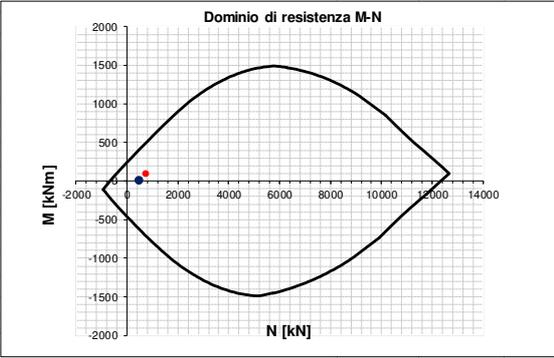
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	164 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM1_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-601.2</td> <td>45.6</td> <td>190.4</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>98.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-601.2	45.6	190.4	SLV	0.0	0.0	98.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-601.2	45.6	190.4																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	98.9																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">80.4</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">72</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">8040</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.111%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>16.08</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.222%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.4		Altezza utile della sezione	d [cm]	72		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8040		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.111%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.222%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">190.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-601.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">319.95</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">1.68</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">1810</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">577</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">577</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">3.03</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	190.4		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-601.2		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	319.95		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.68		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1810		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	577		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	577		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.03	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	80.4																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	72																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8040																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.111%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.222%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	190.4																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-601.2																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	319.95																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.68																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1810																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	577																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	577																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.03																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>45.6</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-601.2</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>438.9</td> <td>240.5</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>9.63</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	45.6	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-601.2	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	438.9	240.5	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	9.63	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	45.6	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-601.2	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	438.9	240.5																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	9.63	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

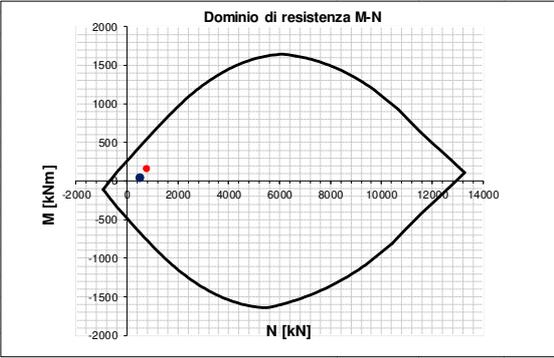
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C FOGLIO. 165 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM1_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-508.9</td> <td>5.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-522.9</td> <td>10.3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-744.8</td> <td>90.5</td> <td>224.8</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-480.0</td> <td>6.9</td> <td>121.2</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	-508.9	5.7	-	SLE Rara	-522.9	10.3	-	SLU	-744.8	90.5	224.8	SLV	-480.0	6.9	121.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.67</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>-8.31</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.67	13.750	Acciaio SLE Rara	-8.31	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-508.9	5.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-522.9	10.3	-																																																																																																																																																																											
SLU	-744.8	90.5	224.8																																																																																																																																																																											
SLV	-480.0	6.9	121.2																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.67	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	-8.31	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">82.7</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">75</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">8270</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.108%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>16.08</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.215%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.7		Altezza utile della sezione	d [cm]	75		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8270		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.108%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.215%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>224.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-744.8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>345.27</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.54</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>1886</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>595</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>595</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	224.8		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-744.8		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	345.27		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.54		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1886		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	595		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	595		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.65	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	82.7																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	75																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8270																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.108%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.215%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	224.8																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-744.8																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	345.27																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.54																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	1886																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	595																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	595																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.65																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>90.5</td> <td>6.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-744.8</td> <td>-480.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>501.7</td> <td>412.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>5.54</td> <td>59.56</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	90.5	6.9	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-744.8	-480.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	501.7	412.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.54	59.56	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	90.5	6.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-744.8	-480.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	501.7	412.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	5.54	59.56																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 166 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM1_4

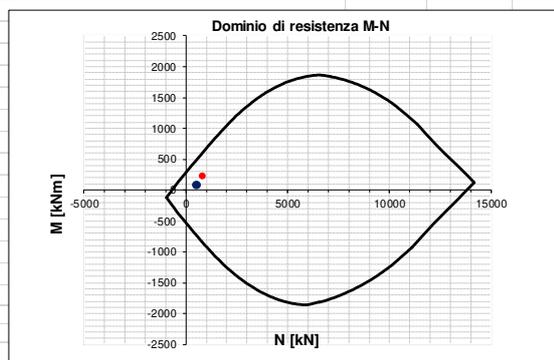
INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-477.2</td> <td style="text-align: right;">20.8</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-520.7</td> <td style="text-align: right;">44.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-535.5</td> <td style="text-align: right;">50.5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-767.4</td> <td style="text-align: right;">150.9</td> <td style="text-align: right;">262.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-498.9</td> <td style="text-align: right;">45.1</td> <td style="text-align: right;">146.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-477.2	20.8	-	SLE Frequente	-520.7	44.1	-	SLE Rara	-535.5	50.5	-	SLU	-767.4	150.9	262.7	SLV	-498.9	45.1	146.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.66</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.94</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">-4.50</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.66	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		0.94	13.750	Acciaio SLE Rara		-4.50	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-477.2	20.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-520.7	44.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-535.5	50.5	-																																																																																																																																																																											
SLU	-767.4	150.9	262.7																																																																																																																																																																											
SLV	-498.9	45.1	146.5																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.66	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		0.94	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		-4.50	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">87.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">79</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">8710</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.102%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">16.08</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.203%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	87.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	79		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8710		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.102%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	16.08	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.203%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">262.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-767.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">359.56</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">1.37</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">1995</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">630</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">630</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.40</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	262.7	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-767.4	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	359.56	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.37	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1995	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	630	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	630	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.40
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	87.1																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	79																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	8710																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.102%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	16.08	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.203%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	262.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-767.4																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	359.56																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.37																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	1995																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	630																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	630																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.40																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">150.9</td> <td style="text-align: right;">45.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-767.4</td> <td style="text-align: right;">-498.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">540.0</td> <td style="text-align: right;">443.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.58</td> <td style="text-align: right;">9.83</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	150.9	45.1	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-767.4	-498.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	540.0	443.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.58	9.83	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	150.9	45.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-767.4	-498.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	540.0	443.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.58	9.83																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 167 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM1_5

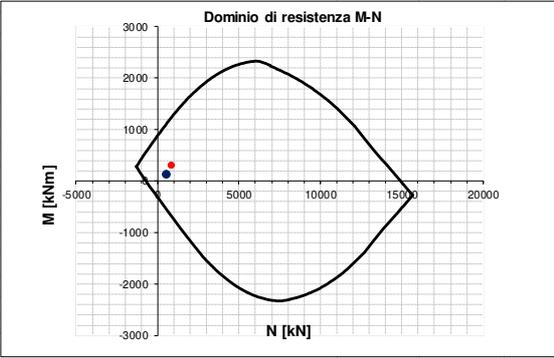
INPUT			
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA			
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]
SLE Quasi Permanente	-489.0	58.8	-
SLE Frequente	-535.2	88.2	-
SLE Rara	-550.8	96.7	-
SLU	-793.5	218.6	295.6
SLV	-514.1	88.7	168.4
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.			
Geometria della sezione			
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	93.3
Altezza utile della sezione		d [cm]	85
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	9330
Armatura longitudinale tesa			
		1° STRATO	2° STRATO
Numero Barre	n	4	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.094%	
Armatura longitudinale compressa			
		1° STRATO	2° STRATO
Numero Barre	n	8	0
Diametro	φ [mm]	16	0
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0
Area strato	As' [cm ²]	16.08	0.00
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.189%	
Armatura trasversale			
		1° TIPO	2° TIPO
Diametro	φ [mm]	12	0
Numero bracci	n _{bt}	4	0
Passo	s _w [cm]	50	0
Inclinazione	α [deg]	90	90
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI			
Concrete			
Resistenza cubica a compressione		RCK	30
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65
Acciaio			
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30

OUTPUT			
VERIFICHE IN ESERCIZIO			
Verifica Tensionale			
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	0.86	10.000
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	1.16	13.750
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	-0.93	337.500
Verifica di fessurazione			
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300
VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO			
Sollecitazioni di progetto			
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	295.6
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-793.5
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica			
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	378.74
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.28
Verifica di resistenza dell'armatura specifica			
CoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2147
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	679
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	679
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.30
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE			
Sollecitazioni di progetto			
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	218.6
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-793.5
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di momento			
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	593.6
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	2.72
		SLU	SLV
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale			
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-
		SLU	SLV



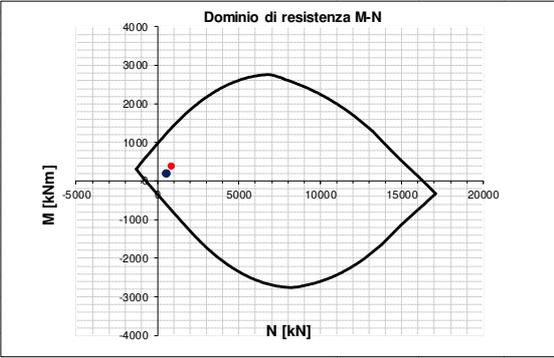
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	168 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM2_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: right;">SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-501.4</td> <td style="text-align: right;">102.3</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-550.0</td> <td style="text-align: right;">138.0</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-566.4</td> <td style="text-align: right;">148.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">SLU</td> <td style="text-align: right;">-819.9</td> <td style="text-align: right;">293.5</td> <td style="text-align: right;">331.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">SLV</td> <td style="text-align: right;">-529.6</td> <td style="text-align: right;">137.4</td> <td style="text-align: right;">193.1</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-501.4	102.3	-	SLE Frequente	-550.0	138.0	-	SLE Rara	-566.4	148.6	-	SLU	-819.9	293.5	331.6	SLV	-529.6	137.4	193.1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.06</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.43</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">4.00</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.06	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		1.43	13.750	Acciaio SLE Rara		4.00	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-501.4	102.3	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-550.0	138.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-566.4	148.6	-																																																																																																																																																																											
SLU	-819.9	293.5	331.6																																																																																																																																																																											
SLV	-529.6	137.4	193.1																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.06	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		1.43	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		4.00	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td style="text-align: right;">101.5</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td style="text-align: right;">93</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td style="text-align: right;">10150</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">n</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">c [cm]</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">A_s [cm²]</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td style="text-align: center;">ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.269%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">n</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">c' [cm]</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">A_s' [cm²]</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td style="text-align: center;">ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.086%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">n_{bt}</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">s_w [cm]</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">α [deg]</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	101.5	Altezza utile della sezione		d [cm]	93	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	10150	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	A _s [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.269%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.086%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">331.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-819.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">401.83</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">1.21</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2341</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">743</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">743</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.24</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	331.6	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-819.9	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	401.83	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.21	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2341	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	743	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	743	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.24
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	101.5																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	93																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	10150																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	A _s [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.269%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.086%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	331.6																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-819.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	401.83																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.21																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2341																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	743																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	743																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.24																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td></td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td></td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td></td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td></td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td></td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">293.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-819.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td></td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1225.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">4.17</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">8.06</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td></td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	293.5	Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-819.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	1225.2	Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	4.17				8.06	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-	Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																													
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	293.5																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-819.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	1225.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	4.17																																																																																																																																																																											
			8.06																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

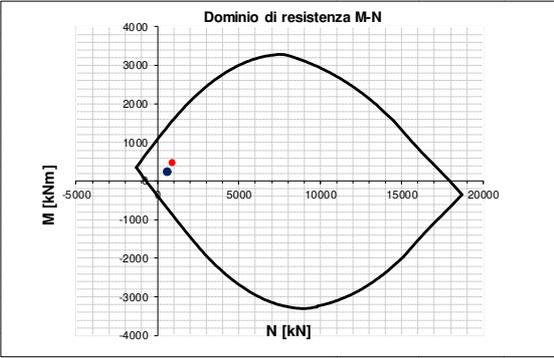
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 169 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM2_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-514.5</td> <td>151.6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-565.4</td> <td>193.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-582.6</td> <td>206.6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-846.9</td> <td>376.4</td> <td>368.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-545.7</td> <td>191.6</td> <td>220.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-514.5	151.6	-	SLE Frequente	-565.4	193.8	-	SLE Rara	-582.6	206.6	-	SLU	-846.9	376.4	368.7	SLV	-545.7	191.6	220.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td>1.21</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td>1.63</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td>10.25</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.21	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		1.63	13.750	Acciaio SLE Rara		10.25	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-514.5	151.6	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-565.4	193.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-582.6	206.6	-																																																																																																																																																																											
SLU	-846.9	376.4	368.7																																																																																																																																																																											
SLV	-545.7	191.6	220.9																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.21	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		1.63	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		10.25	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td>111.4</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td>11140</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.244%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.078%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	111.4	Altezza utile della sezione		d [cm]	103	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	11140	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.244%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.078%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>368.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-846.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>429.69</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.17</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2582</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>822</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>822</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.23</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	368.7	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-846.9	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	429.69	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.17	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2582	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	822	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	822	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.23
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	111.4																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	103																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	11140																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.244%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.078%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	368.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-846.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	429.69																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.17																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2582																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	822																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	822																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.23																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td></td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td></td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td></td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td></td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td></td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td></td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>376.4</td> <td>191.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-846.9</td> <td>-545.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1375.2</td> <td>1238.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.65</td> <td>6.46</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	376.4	191.6	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-846.9	-545.7	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1375.2	1238.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.65	6.46	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	376.4	191.6																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-846.9	-545.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1375.2	1238.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.65	6.46																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

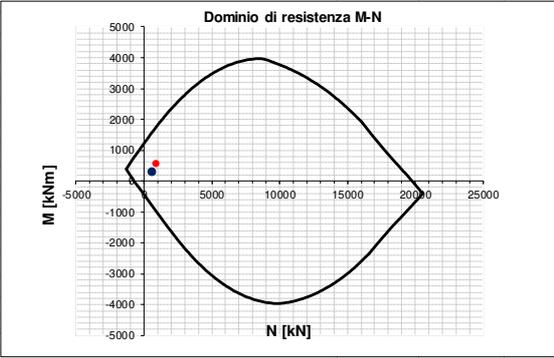
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	170 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM2_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-528.2</td> <td>206.3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-581.4</td> <td>255.2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-599.4</td> <td>270.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-874.5</td> <td>466.8</td> <td>406.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-562.4</td> <td>250.7</td> <td>249.6</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-528.2	206.3	-	SLE Frequente	-581.4	255.2	-	SLE Rara	-599.4	270.1	-	SLU	-874.5	466.8	406.9	SLV	-562.4	250.7	249.6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.34</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>1.78</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>16.96</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.34	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.78	13.750	Acciaio SLE Rara	16.96	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-528.2	206.3	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-581.4	255.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-599.4	270.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-874.5	466.8	406.9																																																																																																																																																																											
SLV	-562.4	250.7	249.6																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.34	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.78	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	16.96	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">122.9</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">115</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">12290</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.219%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.070%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	122.9		Altezza utile della sezione	d [cm]	115		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12290		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.219%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.070%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>406.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-874.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>461.07</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.13</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2860</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>914</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>914</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.25</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	406.9	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-874.5	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	461.07	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.13	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2860	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	914	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	914	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.25
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	122.9																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	115																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12290																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.219%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.070%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	406.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-874.5																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	461.07																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.13																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2860																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	914																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	914																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.25																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>466.8</td> <td>250.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-874.5</td> <td>-562.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1551.0</td> <td>1391.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.32</td> <td>5.55</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	466.8	250.7	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-874.5	-562.4	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1551.0	1391.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.32	5.55	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	466.8	250.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-874.5	-562.4																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1551.0	1391.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.32	5.55																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

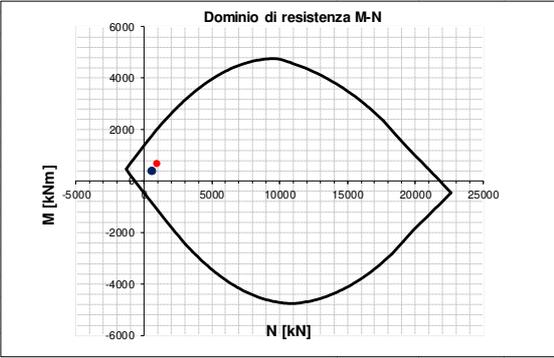
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	171 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM2_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-543.3</td> <td>265.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-598.8</td> <td>321.4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-617.6</td> <td>338.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-903.9</td> <td>563.7</td> <td>443.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-580.4</td> <td>314.1</td> <td>277.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-543.3	265.8	-	SLE Frequente	-598.8	321.4	-	SLE Rara	-617.6	338.5	-	SLU	-903.9	563.7	443.0	SLV	-580.4	314.1	277.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.44</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>1.87</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>22.91</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.44	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.87	13.750	Acciaio SLE Rara	22.91	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-543.3	265.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-598.8	321.4	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-617.6	338.5	-																																																																																																																																																																											
SLU	-903.9	563.7	443.0																																																																																																																																																																											
SLV	-580.4	314.1	277.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.44	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.87	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	22.91	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">136</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">128</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">13600</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.197%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.063%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	136		Altezza utile della sezione	d [cm]	128		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13600		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.197%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.063%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>443.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-903.9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>496.02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>3176</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1018</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1018</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	443.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-903.9		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	496.02		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.12		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3176		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1018		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1018		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.30	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	136																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	128																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13600																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.197%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.063%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	443.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-903.9																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	496.02																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.12																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3176																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1018																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1018																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.30																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>563.7</td> <td>314.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-903.9</td> <td>-580.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1753.4</td> <td>1567.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.11</td> <td>4.99</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	563.7	314.1	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-903.9	-580.4	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1753.4	1567.1	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.11	4.99	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	563.7	314.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-903.9	-580.4																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1753.4	1567.1																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.11	4.99																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

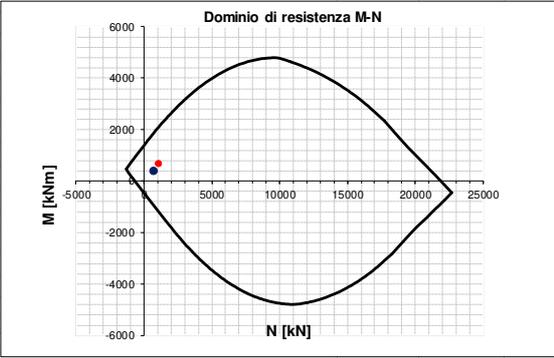
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	172 di 347

R20200702_Mplus_CALOTTA_ARM2_5

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-557.5</td> <td>330.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-615.0</td> <td>393.2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-634.4</td> <td>412.6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-931.3</td> <td>668.5</td> <td>484.4</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-597.2</td> <td>382.7</td> <td>308.6</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-557.5	330.8	-	SLE Frequente	-615.0	393.2	-	SLE Rara	-634.4	412.6	-	SLU	-931.3	668.5	484.4	SLV	-597.2	382.7	308.6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ_s limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.50</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>1.91</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>28.13</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ _s limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.50	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.91	13.750	Acciaio SLE Rara	28.13	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-557.5	330.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-615.0	393.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-634.4	412.6	-																																																																																																																																																																											
SLU	-931.3	668.5	484.4																																																																																																																																																																											
SLV	-597.2	382.7	308.6																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ _s limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.50	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.91	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	28.13	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>150.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>142</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>15050</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.177%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.057%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	150.5		Altezza utile della sezione	d [cm]	142		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	15050		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.177%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.057%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>484.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-931.3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>533.44</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>3526</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1134</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1134</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.34</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	484.4		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-931.3		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	533.44		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.10		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3526		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1134		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1134		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.34	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	150.5																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	142																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	15050																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.177%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.057%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	484.4																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-931.3																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	533.44																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.10																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3526																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1134																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1134																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.34																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>668.5</td> <td>382.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-931.3</td> <td>-597.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1979.5</td> <td>1762.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.96</td> <td>4.61</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	668.5	382.7	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-931.3	-597.2	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1979.5	1762.7	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.96	4.61	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	668.5	382.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-931.3	-597.2																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1979.5	1762.7																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.96	4.61																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

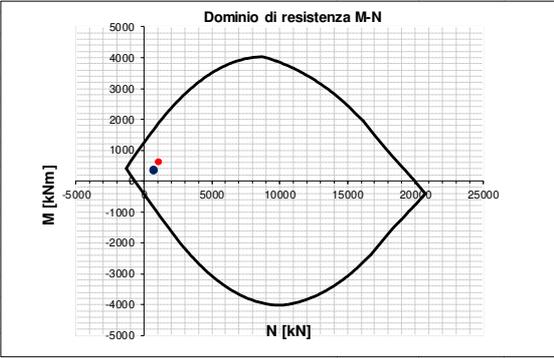
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 173 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM3_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																												
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-632.3</td> <td style="text-align: right;">330.8</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-697.3</td> <td style="text-align: right;">393.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-719.0</td> <td style="text-align: right;">412.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-1045.3</td> <td style="text-align: right;">668.5</td> <td style="text-align: right;">206.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-674.3</td> <td style="text-align: right;">382.7</td> <td style="text-align: right;">146.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-632.3	330.8	-	SLE Frequente	-697.3	393.2	-	SLE Rara	-719.0	412.6	-	SLU	-1045.3	668.5	206.0	SLV	-674.3	382.7	146.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.46</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.85</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">21.04</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.46	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.85	13.750	Acciaio SLE Rara	21.04	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																															
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																										
SLE Quasi Permanente	-632.3	330.8	-																																																																																																																																										
SLE Frequente	-697.3	393.2	-																																																																																																																																										
SLE Rara	-719.0	412.6	-																																																																																																																																										
SLU	-1045.3	668.5	206.0																																																																																																																																										
SLV	-674.3	382.7	146.9																																																																																																																																										
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.46	10.000																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	1.85	13.750																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	21.04	337.500																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">150.8</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">143</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">15080</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.176%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.056%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	150.8		Altezza utile della sezione	d [cm]	143		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	15080		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	8	0	0	Diametro	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0	Area strato	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.176%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	4	0	0	Diametro	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0	Area strato	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	0.056%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	12	0	0	Numero bracci	4	0	0	Passo	50	0	0	Inclinazione	90	90	90	Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">206.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-1045.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">550.30</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.67</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">3551</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1136</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1136</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">5.51</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	206.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1045.3		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	550.30		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.67		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3551		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1136		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1136		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.51	
Geometria della sezione																																																																																																																																													
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	150.8																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione	d [cm]	143																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	15080																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																										
Diametro	20	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.176%																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																										
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																										
Diametro	16	0	0																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																										
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	0.056%																																																																																																																																												
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																										
Diametro	12	0	0																																																																																																																																										
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																										
Passo	50	0	0																																																																																																																																										
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																										
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	206.0																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1045.3																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																													
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	550.30																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.67																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																													
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3551																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1136																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1136																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.51																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">668.5</td> <td style="text-align: right;">382.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1045.3</td> <td style="text-align: right;">-674.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">2055.7</td> <td style="text-align: right;">1816.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.08</td> <td style="text-align: right;">4.75</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	668.5	382.7	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1045.3	-674.3	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	2055.7	1816.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.08	4.75	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																
Concrete																																																																																																																																													
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																													
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	668.5	382.7																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1045.3	-674.3																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																													
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	2055.7	1816.9																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.08	4.75																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																													
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																										
																																																																																																																																													

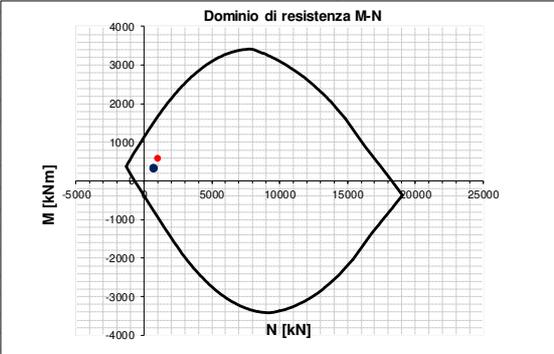
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	174 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM3_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-636.9</td> <td style="text-align: right;">302.8</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-701.6</td> <td style="text-align: right;">362.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-723.3</td> <td style="text-align: right;">380.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-1051.7</td> <td style="text-align: right;">617.3</td> <td style="text-align: right;">191.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-679.3</td> <td style="text-align: right;">351.1</td> <td style="text-align: right;">133.3</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-636.9	302.8	-	SLE Frequente	-701.6	362.1	-	SLE Rara	-723.3	380.4	-	SLU	-1051.7	617.3	191.0	SLV	-679.3	351.1	133.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.60</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.04</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">22.66</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.60	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.04	13.750	Acciaio SLE Rara	22.66	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-636.9	302.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-701.6	362.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-723.3	380.4	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1051.7	617.3	191.0																																																																																																																																																																											
SLV	-679.3	351.1	133.3																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.60	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.04	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	22.66	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">137.2</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">129</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">13720</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.195%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.062%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	137.2		Altezza utile della sezione	d [cm]	129		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13720		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.195%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.062%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">191.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-1051.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">519.67</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.72</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">3228</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1028</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">1028</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">5.38</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	191.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1051.7		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	519.67		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.72		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3228		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1028		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1028		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.38	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	137.2																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	129																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13720																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.195%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.062%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	191.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1051.7																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	519.67																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.72																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3228																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1028																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1028																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.38																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">617.3</td> <td style="text-align: right;">351.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1051.7</td> <td style="text-align: right;">-679.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1855.4</td> <td style="text-align: right;">1641.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.01</td> <td style="text-align: right;">4.67</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	617.3	351.1	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1051.7	-679.3	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1855.4	1641.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.01	4.67	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	617.3	351.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1051.7	-679.3																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1855.4	1641.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.01	4.67																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

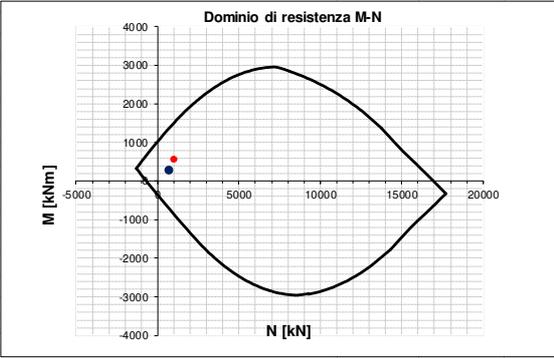
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	175 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM3_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-640.8</td> <td>276.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-705.2</td> <td>332.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-726.8</td> <td>350.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-976.5</td> <td>575.1</td> <td>180.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-683.4</td> <td>321.0</td> <td>122.1</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-640.8	276.7	-	SLE Frequente	-705.2	332.8	-	SLE Rara	-726.8	350.0	-	SLU	-976.5	575.1	180.0	SLV	-683.4	321.0	122.1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td>1.74 10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td>2.23 13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>σ_s [Mpa] =</td> <td>23.77 337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td>0.000 0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td>0.000 0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.74 10.000	Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	2.23 13.750	Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	23.77 337.500	Verifica di fessurazione		w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000 0.200	Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000 0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-640.8	276.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-705.2	332.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-726.8	350.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-976.5	575.1	180.0																																																																																																																																																																											
SLV	-683.4	321.0	122.1																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.74 10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	2.23 13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	23.77 337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione		w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000 0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000 0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">125.5</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">117</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">12550</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>A_s [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.214%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>A_s' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.069%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	125.5		Altezza utile della sezione	d [cm]	117		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12550		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	A _s [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.214%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.069%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">180.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-976.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">481.53</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">2.68</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">2938</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">934</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">934</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">5.19</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	180.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-976.5		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	481.53		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.68		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2938		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	934		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	934		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.19	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	125.5																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	117																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	12550																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	A _s [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.214%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	A _s ' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.069%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	180.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-976.5																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	481.53																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.68																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
CoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2938																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	934																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	934																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.19																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{yd} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>575.1</td> <td>321.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-976.5</td> <td>-683.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1640.1</td> <td>1487.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.85</td> <td>4.64</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	575.1	321.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-976.5	-683.4	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1640.1	1487.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.85	4.64	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{yd} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	575.1	321.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-976.5	-683.4																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1640.1	1487.9																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.85	4.64																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

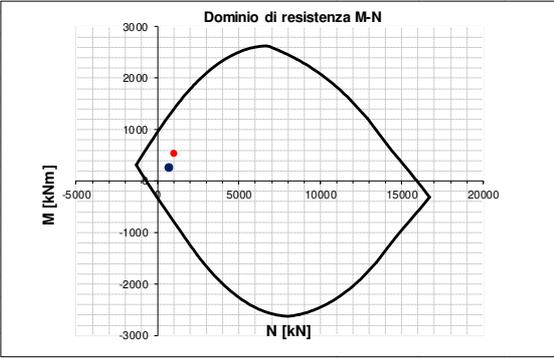
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C FOGLIO. 176 di 347	

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM3_4

INPUT	OUTPUT																																																
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-644.1</td> <td>252.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-701.4</td> <td>306.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-720.5</td> <td>323.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-982.4</td> <td>548.0</td> <td>173.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-686.9</td> <td>292.2</td> <td>113.9</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-644.1	252.1	-	SLE Frequente	-701.4	306.8	-	SLE Rara	-720.5	323.5	-	SLU	-982.4	548.0	173.9	SLV	-686.9	292.2	113.9	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.84</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>2.39</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>25.08</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.84	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.39	13.750	Acciaio SLE Rara	25.08	337.500												
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																														
SLE Quasi Permanente	-644.1	252.1	-																																														
SLE Frequente	-701.4	306.8	-																																														
SLE Rara	-720.5	323.5	-																																														
SLU	-982.4	548.0	173.9																																														
SLV	-686.9	292.2	113.9																																														
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																															
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.84	10.000																																															
Calcestruzzo SLE Rara	2.39	13.750																																															
Acciaio SLE Rara	25.08	337.500																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																								
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																															
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																															
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																															
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>116</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>108</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>11600</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	116		Altezza utile della sezione	d [cm]	108		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11600		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>173.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-982.4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	173.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-982.4																	
Geometria della sezione																																																	
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																															
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	116																																															
Altezza utile della sezione	d [cm]	108																																															
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11600																																															
Sollecitazioni di progetto																																																	
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	173.9																																															
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-982.4																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="2">0.233%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale tesa				Numero Barre	n	8	0	Diametro	φ [mm]	20	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.233%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>459.65</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.64</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	459.65		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.64													
Armatura longitudinale tesa																																																	
Numero Barre	n	8	0																																														
Diametro	φ [mm]	20	0																																														
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0																																														
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00																																														
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.233%																																															
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																	
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	459.65																																															
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.64																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="2">0.075%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale compressa				Numero Barre	n	4	0	Diametro	φ [mm]	16	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.075%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2712</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>859</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>859</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>4.94</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2712		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	859		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	859		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.94	
Armatura longitudinale compressa																																																	
Numero Barre	n	4	0																																														
Diametro	φ [mm]	16	0																																														
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0																																														
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00																																														
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.075%																																															
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																	
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																															
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2712																																															
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	859																																															
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	859																																															
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.94																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura trasversale				Diametro	φ [mm]	12	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	Passo	s _w [cm]	50	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Sollecitazioni di progetto</td> </tr> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>548.0</td> <td>292.2</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-982.4</td> <td>-686.9</td> </tr> </tbody> </table>	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE				Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	548.0	292.2	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-982.4	-686.9								
Armatura trasversale																																																	
Diametro	φ [mm]	12	0																																														
Numero bracci	n _{bt}	4	0																																														
Passo	s _w [cm]	50	0																																														
Inclinazione	α [deg]	90	90																																														
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00																																														
VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																	
Sollecitazioni di progetto																																																	
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	548.0	292.2																																														
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-982.4	-686.9																																														
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1503.4</td> <td>1364.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.74</td> <td>4.67</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1503.4	1364.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.74	4.67																																				
Verifica di resistenza in termini di momento																																																	
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1503.4	1364.2																																														
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.74	4.67																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-				
Concrete																																																	
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																															
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																															
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																															
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																															
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																															
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																															
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																															
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																	
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																														
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<div style="text-align: center;">  <p>Domaino di resistenza M-N</p> </div>																																								
Acciaio																																																	
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																															

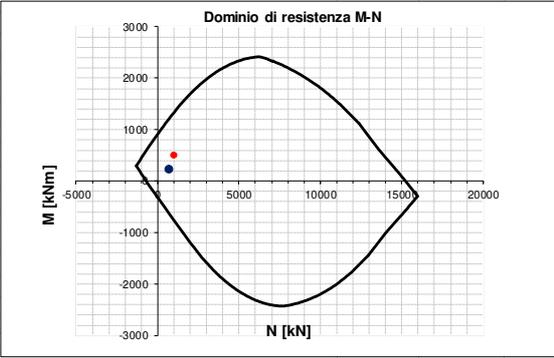
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	177 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM3_5

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																																										
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-647.8</td> <td style="text-align: right;">228.4</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-705.0</td> <td style="text-align: right;">281.9</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-724.0</td> <td style="text-align: right;">298.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-988.4</td> <td style="text-align: right;">519.9</td> <td style="text-align: right;">164.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-690.5</td> <td style="text-align: right;">263.8</td> <td style="text-align: right;">103.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-647.8	228.4	-	SLE Frequente	-705.0	281.9	-	SLE Rara	-724.0	298.2	-	SLU	-988.4	519.9	164.9	SLV	-690.5	263.8	103.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.89</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.49</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">24.17</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.89	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.49	13.750	Acciaio SLE Rara	24.17	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																													
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																																								
SLE Quasi Permanente	-647.8	228.4	-																																																																																																																																																																																								
SLE Frequente	-705.0	281.9	-																																																																																																																																																																																								
SLE Rara	-724.0	298.2	-																																																																																																																																																																																								
SLU	-988.4	519.9	164.9																																																																																																																																																																																								
SLV	-690.5	263.8	103.5																																																																																																																																																																																								
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																																									
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.89	10.000																																																																																																																																																																																									
Calcestruzzo SLE Rara	2.49	13.750																																																																																																																																																																																									
Acciaio SLE Rara	24.17	337.500																																																																																																																																																																																									
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																																									
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																																									
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																																									
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">108.7</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">101</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10870</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">n</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.250%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">n</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.080%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	108.7		Altezza utile della sezione	d [cm]	101		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10870		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0		Diametro	φ [mm]	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0		Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	ρ [%]	0.250%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0		Diametro	φ [mm]	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0		Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.080%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0		Numero bracci	n _{bt}	4	0	0		Passo	s _w [cm]	50	0	0		Inclinazione	α [deg]	90	90	90		Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">164.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-988.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">442.77</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.68</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2539</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">801</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">801</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">4.85</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	164.9		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-988.4		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	442.77		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.68		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2539		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	801		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	801		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.85	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																																											
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																																									
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	108.7																																																																																																																																																																																									
Altezza utile della sezione	d [cm]	101																																																																																																																																																																																									
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10870																																																																																																																																																																																									
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																																											
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																																								
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																																							
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																																							
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																																							
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																																							
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.250%																																																																																																																																																																																									
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																																											
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																																								
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																																							
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																																							
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																																							
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																																							
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.080%																																																																																																																																																																																									
Armatura trasversale																																																																																																																																																																																											
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																																								
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																																							
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																																							
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																																							
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																																							
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																																							
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																																											
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	164.9																																																																																																																																																																																									
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-988.4																																																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	442.77																																																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.68																																																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																																											
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																																									
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2539																																																																																																																																																																																									
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	801																																																																																																																																																																																									
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	801																																																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.85																																																																																																																																																																																									
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">519.9</td> <td style="text-align: right;">263.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-988.4</td> <td style="text-align: right;">-690.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1398.0</td> <td style="text-align: right;">1268.6</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">2.69</td> <td style="text-align: right;">4.81</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	519.9	263.8	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-988.4	-690.5	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1398.0	1268.6	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.69	4.81	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																								
Concrete																																																																																																																																																																																											
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																																									
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																																									
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																																									
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																																									
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																																									
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																																									
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																																									
Acciaio																																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																																									
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																																											
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	519.9	263.8																																																																																																																																																																																								
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-988.4	-690.5																																																																																																																																																																																								
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																																											
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1398.0	1268.6																																																																																																																																																																																								
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.69	4.81																																																																																																																																																																																								
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																																											
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																																								
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																																								
																																																																																																																																																																																											

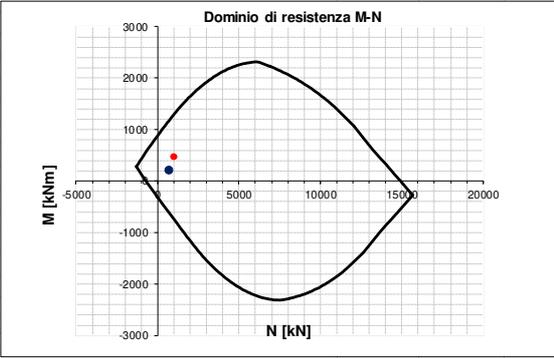
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	178 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM3_6

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-651.5</td> <td>206.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-708.5</td> <td>258.4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-727.5</td> <td>274.2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-993.9</td> <td>491.7</td> <td>160.6</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-693.9</td> <td>236.6</td> <td>95.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-651.5	206.5	-	SLE Frequente	-708.5	258.4	-	SLE Rara	-727.5	274.2	-	SLU	-993.9	491.7	160.6	SLV	-693.9	236.6	95.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.87</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>2.49</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>21.45</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.87	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.49	13.750	Acciaio SLE Rara	21.45	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-651.5	206.5	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-708.5	258.4	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-727.5	274.2	-																																																																																																																																																																											
SLU	-993.9	491.7	160.6																																																																																																																																																																											
SLV	-693.9	236.6	95.7																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.87	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.49	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	21.45	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">103.8</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">96</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10380</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.263%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th colspan="2">3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.084%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th colspan="2">3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	103.8		Altezza utile della sezione	d [cm]	96		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10380		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.263%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.084%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>160.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-993.9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>431.51</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.69</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2423</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>762</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>762</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>4.74</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	160.6		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-993.9		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	431.51		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.69		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2423		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	762		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	762		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.74	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	103.8																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	96																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10380																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.263%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.084%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	160.6																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-993.9																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	431.51																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.69																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2423																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	762																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	762																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.74																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>491.7</td> <td>236.6</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-993.9</td> <td>-693.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1328.1</td> <td>1205.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.70</td> <td>5.09</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	491.7	236.6	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-993.9	-693.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1328.1	1205.1	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.70	5.09	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	491.7	236.6																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-993.9	-693.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1328.1	1205.1																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.70	5.09																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

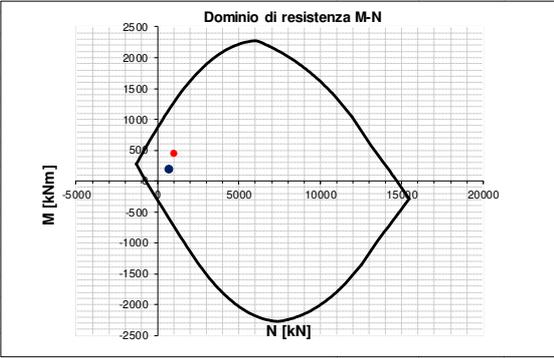
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	179 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM3_7

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-656.5</td> <td>185.6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-713.3</td> <td>235.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-732.2</td> <td>250.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1000.7</td> <td>462.2</td> <td>147.2</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-696.3</td> <td>210.5</td> <td>81.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-656.5	185.6	-	SLE Frequente	-713.3	235.7	-	SLE Rara	-732.2	250.8	-	SLU	-1000.7	462.2	147.2	SLV	-696.3	210.5	81.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.77</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>2.38</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>16.93</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.77	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.38	13.750	Acciaio SLE Rara	16.93	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-656.5	185.6	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-713.3	235.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-732.2	250.8	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1000.7	462.2	147.2																																																																																																																																																																											
SLV	-696.3	210.5	81.7																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.77	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.38	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	16.93	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">101.3</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">93</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10130</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.270%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.086%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3		Altezza utile della sezione	d [cm]	93		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.270%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.086%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">147.2</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-1000.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">426.26</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">2.90</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">2364</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">742</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">742</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">5.04</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	147.2		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1000.7		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	426.26		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.90		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2364		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	742		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	742		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.04	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	93																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.270%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.086%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	147.2																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1000.7																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	426.26																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.90																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2364																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	742																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	742																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.04																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>462.2</td> <td>210.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1000.7</td> <td>-696.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1293.8</td> <td>1173.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.80</td> <td>5.57</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	462.2	210.5	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1000.7	-696.3	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1293.8	1173.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.80	5.57	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	462.2	210.5																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1000.7	-696.3																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1293.8	1173.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.80	5.57																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

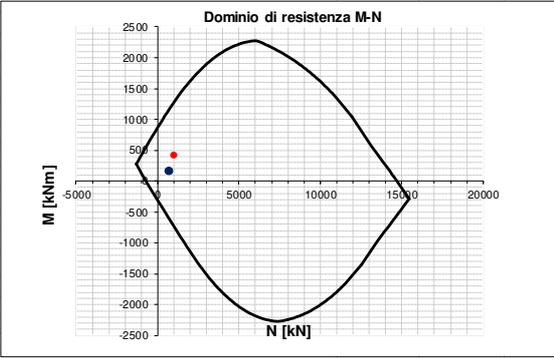
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	180 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-662.1</td> <td>167.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-718.7</td> <td>215.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-737.6</td> <td>230.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1008.0</td> <td>434.2</td> <td>133.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-701.5</td> <td>187.1</td> <td>70.6</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-662.1	167.8	-	SLE Frequente	-718.7	215.7	-	SLE Rara	-737.6	230.0	-	SLU	-1008.0	434.2	133.1	SLV	-701.5	187.1	70.6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.66</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>2.23</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>12.52</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.66	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.23	13.750	Acciaio SLE Rara	12.52	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-662.1	167.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-718.7	215.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-737.6	230.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1008.0	434.2	133.1																																																																																																																																																																											
SLV	-701.5	187.1	70.6																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.66	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.23	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	12.52	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">100.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">92</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">10010</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.273%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.088%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	100.1		Altezza utile della sezione	d [cm]	92		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10010		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.273%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.088%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>133.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1008.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>424.28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>3.19</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2337</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>732</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>732</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>5.50</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	133.1		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1008.0		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	424.28		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.19		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2337		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	732		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	732		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.50	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	100.1																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	92																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10010																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.273%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.088%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	133.1																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1008.0																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	424.28																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	3.19																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2337																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	732																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	732																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	5.50																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>434.2</td> <td>187.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1008.0</td> <td>-701.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1278.7</td> <td>1159.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.94</td> <td>6.20</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	434.2	187.1	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1008.0	-701.5	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1278.7	1159.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.94	6.20	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	434.2	187.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1008.0	-701.5																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1278.7	1159.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.94	6.20																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

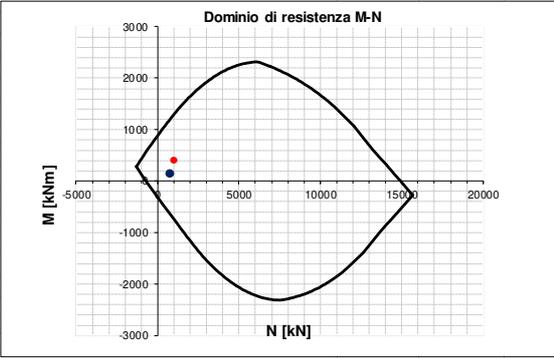
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 181 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-669.3</td> <td style="text-align: right;">153.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-725.9</td> <td style="text-align: right;">199.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-744.8</td> <td style="text-align: right;">212.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-1017.7</td> <td style="text-align: right;">408.5</td> <td style="text-align: right;">93.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-708.7</td> <td style="text-align: right;">166.8</td> <td style="text-align: right;">43.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-669.3	153.6	-	SLE Frequente	-725.9	199.1	-	SLE Rara	-744.8	212.6	-	SLU	-1017.7	408.5	93.1	SLV	-708.7	166.8	43.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.56</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2.07</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">8.65</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.56	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.07	13.750	Acciaio SLE Rara		8.65	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-669.3	153.6	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-725.9	199.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-744.8	212.6	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1017.7	408.5	93.1																																																																																																																																																																											
SLV	-708.7	166.8	43.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.56	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.07	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		8.65	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td style="text-align: right;">100.1</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td style="text-align: right;">92</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td style="text-align: right;">10010</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.273%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.088%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	100.1	Altezza utile della sezione		d [cm]	92	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	10010	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.273%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.088%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">93.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1017.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">425.61</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">4.57</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2338</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">732</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">732</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">7.87</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	93.1	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1017.7	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	425.61	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	4.57	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2338	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	732	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	732	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	7.87
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	100.1																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	92																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	10010																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.273%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.088%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	93.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1017.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	425.61																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	4.57																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2338																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	732																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	732																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	7.87																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">408.5</td> <td style="text-align: right;">166.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1017.7</td> <td style="text-align: right;">-708.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1282.3</td> <td style="text-align: right;">1162.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.14</td> <td style="text-align: right;">6.97</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	408.5	166.8	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1017.7	-708.7	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1282.3	1162.1	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.14	6.97	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	408.5	166.8																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1017.7	-708.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1282.3	1162.1																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.14	6.97																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

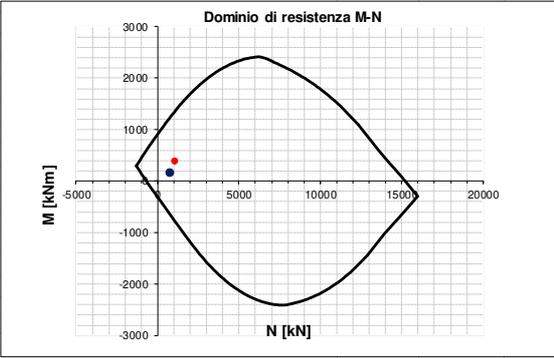
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 182 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-676.5</td> <td style="text-align: right;">149.9</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-733.1</td> <td style="text-align: right;">191.1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-752.0</td> <td style="text-align: right;">203.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-1027.4</td> <td style="text-align: right;">391.8</td> <td style="text-align: right;">81.4</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-715.9</td> <td style="text-align: right;">154.5</td> <td style="text-align: right;">35.6</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-676.5	149.9	-	SLE Frequente	-733.1	191.1	-	SLE Rara	-752.0	203.6	-	SLU	-1027.4	391.8	81.4	SLV	-715.9	154.5	35.6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.51</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.95</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">6.34</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.51	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.95	13.750	Acciaio SLE Rara	6.34	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-676.5	149.9	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-733.1	191.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-752.0	203.6	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1027.4	391.8	81.4																																																																																																																																																																											
SLV	-715.9	154.5	35.6																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.51	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.95	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	6.34	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">101.3</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">93</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">10130</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.270%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.086%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3		Altezza utile della sezione	d [cm]	93		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.270%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.086%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">81.4</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">-1027.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">429.94</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">5.28</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">2369</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">742</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">742</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2" style="text-align: right;">9.11</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	81.4		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1027.4		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	429.94		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	5.28		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2369		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	742		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	742		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	9.11	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	101.3																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	93																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10130																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.270%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.086%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	81.4																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1027.4																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	429.94																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	5.28																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2369																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	742																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	742																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	9.11																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td style="text-align: right;">RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td style="text-align: right;">f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td style="text-align: right;">f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td style="text-align: right;">f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td style="text-align: right;">f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">391.8</td> <td style="text-align: right;">154.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1027.4</td> <td style="text-align: right;">-715.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1304.1</td> <td style="text-align: right;">1181.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.33</td> <td style="text-align: right;">7.64</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	391.8	154.5	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1027.4	-715.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1304.1	1181.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.33	7.64	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	391.8	154.5																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1027.4	-715.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1304.1	1181.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.33	7.64																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

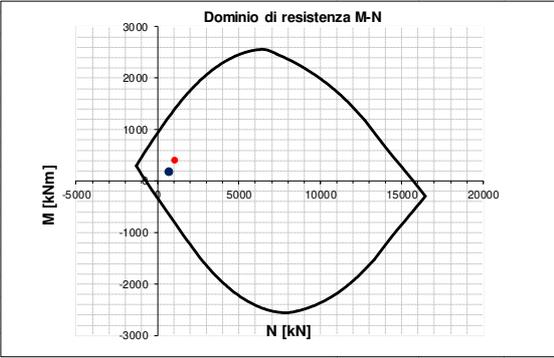
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 183 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-683.8</td> <td style="text-align: right;">160.9</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-740.5</td> <td style="text-align: right;">200.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-759.4</td> <td style="text-align: right;">211.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-1037.3</td> <td style="text-align: right;">386.7</td> <td style="text-align: right;">122.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-718.5</td> <td style="text-align: right;">162.4</td> <td style="text-align: right;">69.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-683.8	160.9	-	SLE Frequente	-740.5	200.2	-	SLE Rara	-759.4	211.6	-	SLU	-1037.3	386.7	122.9	SLV	-718.5	162.4	69.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.53</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1.94</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6.60</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.53	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		1.94	13.750	Acciaio SLE Rara		6.60	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-683.8	160.9	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-740.5	200.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-759.4	211.6	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1037.3	386.7	122.9																																																																																																																																																																											
SLV	-718.5	162.4	69.0																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.53	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		1.94	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		6.60	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td style="text-align: right;">103.5</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td style="text-align: right;">95</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td style="text-align: right;">10350</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.264%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.084%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	103.5	Altezza utile della sezione		d [cm]	95	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	10350	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.264%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.084%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">122.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1037.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">436.77</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.55</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2423</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">759</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">759</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">6.18</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	122.9	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1037.3	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	436.77	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	3.55	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2423	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	759	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	759	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	6.18
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	103.5																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	95																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	10350																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.264%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.084%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	122.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1037.3																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	436.77																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	3.55																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2423																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	759																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	759																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	6.18																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td></td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td></td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td></td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td></td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td></td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">386.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1037.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td></td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1341.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.47</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">7.46</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td></td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	386.7	Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-1037.3	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	1341.2	Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	3.47				7.46	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-	Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																													
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	386.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-1037.3																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	1341.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	3.47																																																																																																																																																																											
			7.46																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

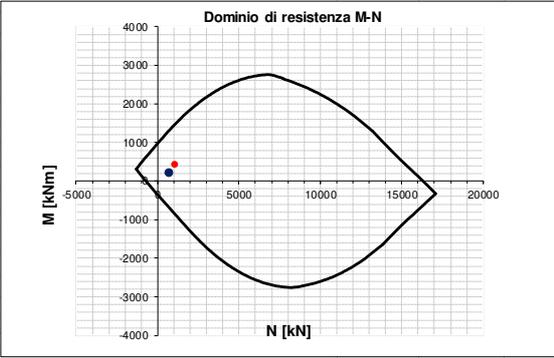
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	184 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_5

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-691.4</td> <td>180.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-748.0</td> <td>218.3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-766.9</td> <td>229.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1047.5</td> <td>398.7</td> <td>165.5</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-698.1</td> <td>183.5</td> <td>103.2</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-691.4	180.8	-	SLE Frequente	-748.0	218.3	-	SLE Rara	-766.9	229.0	-	SLU	-1047.5	398.7	165.5	SLV	-698.1	183.5	103.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th colspan="2">σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td>1.59</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>σ_c [Mpa] =</td> <td>1.97</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>σ_s [Mpa] =</td> <td>7.88</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th colspan="2">w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>w_d [mm] =</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ limit		Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.59	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	1.97	13.750	Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	7.88	337.500	Verifica di fessurazione		w limit		Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-691.4	180.8	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-748.0	218.3	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-766.9	229.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1047.5	398.7	165.5																																																																																																																																																																											
SLV	-698.1	183.5	103.2																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	σ _c [Mpa] =	1.59	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara	σ _c [Mpa] =	1.97	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara	σ _s [Mpa] =	7.88	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	w _d [mm] =	0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente	w _d [mm] =	0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>106.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>99</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>10690</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.255%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.081%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	106.9		Altezza utile della sezione	d [cm]	99		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10690		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.255%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.081%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>165.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1047.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>446.56</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.70</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2505</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>786</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>786</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>4.75</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	165.5	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1047.5	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	446.56	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.70	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2505	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	786	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	786	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	4.75
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	106.9																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	99																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	10690																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.255%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.081%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	165.5																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1047.5																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	446.56																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.70																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2505																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	786																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	786																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	4.75																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>398.7</td> <td>183.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1047.5</td> <td>-698.1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1396.1</td> <td>1248.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.50</td> <td>6.80</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	398.7	183.5	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1047.5	-698.1	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1396.1	1248.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.50	6.80	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	398.7	183.5																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1047.5	-698.1																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1396.1	1248.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.50	6.80																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

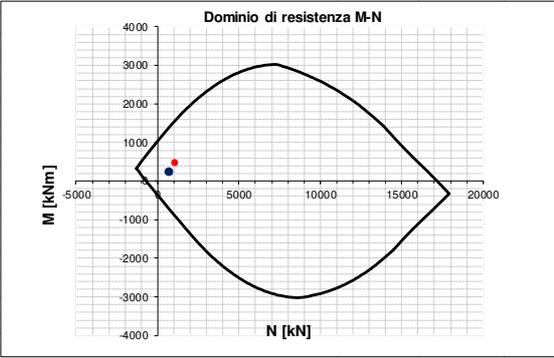
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	185 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_6

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-699.2</td> <td>209.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-755.8</td> <td>245.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-774.7</td> <td>255.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1058.1</td> <td>420.6</td> <td>209.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-705.9</td> <td>213.8</td> <td>138.3</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-699.2	209.7	-	SLE Frequente	-755.8	245.7	-	SLE Rara	-774.7	255.8	-	SLU	-1058.1	420.6	209.1	SLV	-705.9	213.8	138.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td>1.66</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td>2.01</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td>10.14</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.66	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.01	13.750	Acciaio SLE Rara		10.14	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-699.2	209.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-755.8	245.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-774.7	255.8	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1058.1	420.6	209.1																																																																																																																																																																											
SLV	-705.9	213.8	138.3																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.66	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.01	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		10.14	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td>111.5</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td>11150</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.243%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.078%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	111.5	Altezza utile della sezione		d [cm]	103	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	11150	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.243%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.078%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>209.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1058.1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>459.28</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.20</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2617</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>823</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>823</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>3.93</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	209.1	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1058.1	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	459.28	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.20	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2617	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	823	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	823	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.93
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	111.5																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	103																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	11150																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.243%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.078%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	209.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1058.1																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	459.28																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	2.20																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2617																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	823																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	823																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.93																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>420.6</td> <td>213.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1058.1</td> <td>-705.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1469.8</td> <td>1313.0</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.49</td> <td>6.14</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	420.6	213.8	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1058.1	-705.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1469.8	1313.0	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.49	6.14	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	420.6	213.8																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1058.1	-705.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1469.8	1313.0																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.49	6.14																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

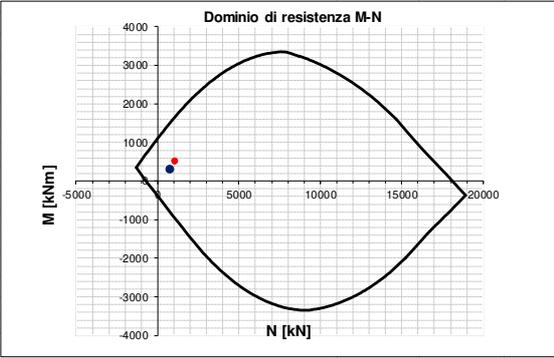
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 186 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_7

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-707.4</td> <td>248.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-758.1</td> <td>284.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-774.9</td> <td>294.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1069.1</td> <td>452.6</td> <td>254.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-713.1</td> <td>253.9</td> <td>174.2</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-707.4	248.1	-	SLE Frequente	-758.1	284.0	-	SLE Rara	-774.9	294.1	-	SLU	-1069.1	452.6	254.0	SLV	-713.1	253.9	174.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>1.77</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>2.10</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>14.24</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.77	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.10	13.750	Acciaio SLE Rara	14.24	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-707.4	248.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-758.1	284.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-774.9	294.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1069.1	452.6	254.0																																																																																																																																																																											
SLV	-713.1	253.9	174.2																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.77	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.10	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	14.24	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">117.2</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">109</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">11720</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.231%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.074%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	117.2		Altezza utile della sezione	d [cm]	109		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11720		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.231%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.074%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>254.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1069.1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>474.64</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.87</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2754</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>868</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>868</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>3.42</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	254.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1069.1		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	474.64		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.87		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2754		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	868		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	868		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.42	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	117.2																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	109																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	11720																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.231%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.074%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	254.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1069.1																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	474.64																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.87																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2754																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	868																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	868																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.42																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>452.6</td> <td>253.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1069.1</td> <td>-713.1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1561.5</td> <td>1392.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.45</td> <td>5.49</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	452.6	253.9	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1069.1	-713.1	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1561.5	1392.8	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.45	5.49	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	452.6	253.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1069.1	-713.1																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1561.5	1392.8																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.45	5.49																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

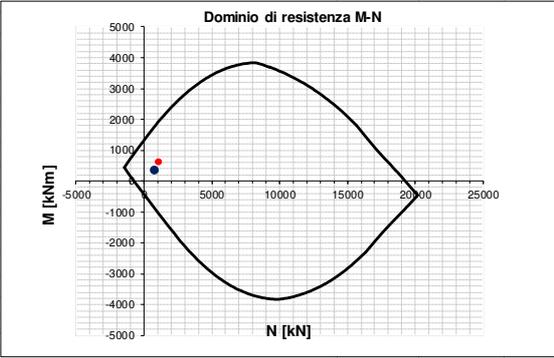
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 187 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM4_8

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-716.0</td> <td style="text-align: right;">295.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-766.7</td> <td style="text-align: right;">333.6</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-783.6</td> <td style="text-align: right;">344.5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-1032.7</td> <td style="text-align: right;">515.2</td> <td style="text-align: right;">299.8</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-721.7</td> <td style="text-align: right;">302.8</td> <td style="text-align: right;">210.8</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-716.0	295.6	-	SLE Frequente	-766.7	333.6	-	SLE Rara	-783.6	344.5	-	SLU	-1032.7	515.2	299.8	SLV	-721.7	302.8	210.8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.89</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">2.21</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">19.49</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.89	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.21	13.750	Acciaio SLE Rara	19.49	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-716.0	295.6	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-766.7	333.6	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-783.6	344.5	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1032.7	515.2	299.8																																																																																																																																																																											
SLV	-721.7	302.8	210.8																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	1.89	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.21	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	19.49	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td style="text-align: right;">124.2</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td style="text-align: right;">116</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td style="text-align: right;">12420</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.217%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.069%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">9.05</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	124.2	Altezza utile della sezione		d [cm]	116	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	12420	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.217%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.069%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	50	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">299.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1032.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">486.32</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">1.62</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2916</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">924</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">924</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.08</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	299.8	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1032.7	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	486.32	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.62	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2916	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	924	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	924	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.08
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	124.2																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	116																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	12420																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.217%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.069%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	50	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	299.8																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1032.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	486.32																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.62																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2916																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	924																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	924																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.08																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td></td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td></td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td></td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td></td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td></td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">515.2</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-1032.7</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td></td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">1649.1</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">4.92</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td></td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	515.2	Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-1032.7	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	1649.1	Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	3.20				4.92	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-	Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																													
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Solllecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	515.2																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-1032.7																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	1649.1																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	3.20																																																																																																																																																																											
			4.92																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

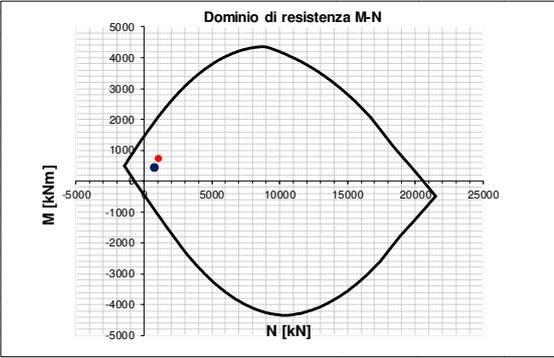
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	188 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM5_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-725.2</td> <td>353.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-775.9</td> <td>394.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-792.8</td> <td>405.8</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1045.1</td> <td>606.1</td> <td>346.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-730.9</td> <td>362.0</td> <td>248.3</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-725.2	353.5	-	SLE Frequente	-775.9	394.1	-	SLE Rara	-792.8	405.8	-	SLU	-1045.1	606.1	346.7	SLV	-730.9	362.0	248.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa] =</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td>2.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td>2.31</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td>24.61</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm] =</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa] =	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.31	13.750	Acciaio SLE Rara		24.61	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm] =	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-725.2	353.5	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-775.9	394.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-792.8	405.8	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1045.1	606.1	346.7																																																																																																																																																																											
SLV	-730.9	362.0	248.3																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa] =	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.00	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.31	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		24.61	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm] =	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>132.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>124</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>13240</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.228%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.065%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	132.4		Altezza utile della sezione	d [cm]	124		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13240		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.228%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.065%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>346.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1045.1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>505.74</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.46</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>3102</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>986</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>986</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.84</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	346.7	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1045.1	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	505.74	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.46	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	3102	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	986	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	986	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.84
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	132.4																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	124																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	13240																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.228%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.065%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	346.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1045.1																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	505.74																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.46																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	3102																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	986																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	986																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.84																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>606.1</td> <td>362.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1045.1</td> <td>-730.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>1911.4</td> <td>1740.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.15</td> <td>4.81</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	606.1	362.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1045.1	-730.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1911.4	1740.8	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.15	4.81	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																					
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																													
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																													
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																													
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																													
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																													
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																													
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	606.1	362.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1045.1	-730.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	1911.4	1740.8																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.15	4.81																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

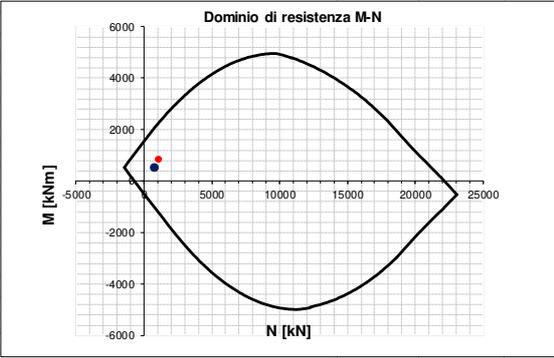
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	189 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM5_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-735.1</td> <td>420.9</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-785.7</td> <td>464.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-802.6</td> <td>477.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1058.4</td> <td>710.5</td> <td>394.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-739.9</td> <td>437.7</td> <td>286.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-735.1	420.9	-	SLE Frequente	-785.7	464.5	-	SLE Rara	-802.6	477.1	-	SLU	-1058.4	710.5	394.9	SLV	-739.9	437.7	286.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td></td> <td>2.12</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td></td> <td>2.41</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td></td> <td>31.22</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.12	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.41	13.750	Acciaio SLE Rara		31.22	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-735.1	420.9	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-785.7	464.5	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-802.6	477.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1058.4	710.5	394.9																																																																																																																																																																											
SLV	-739.9	437.7	286.7																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.12	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.41	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		31.22	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td>141.8</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td>133</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td>14180</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.212%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.060%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	141.8	Altezza utile della sezione		d [cm]	133	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	14180	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.212%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.060%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>394.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1058.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>529.65</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.34</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>3328</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1061</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1061</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.69</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	394.9	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1058.4	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	529.65	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.34	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	3328	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	1061	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	1061	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.69
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	141.8																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	133																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	14180																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.212%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.060%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	394.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-1058.4																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	529.65																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.34																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	3328																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	1061																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	1061																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	2.69																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td></td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td></td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td></td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td></td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td></td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td></td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td></td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>710.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1058.4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td></td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>2072.6</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.92</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.31</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td></td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	710.5	Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-1058.4	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	2072.6	Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	2.92				4.31	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-	Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																													
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]		25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]		33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]		2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]		1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]		14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]		7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	710.5																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-1058.4																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	2072.6																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	2.92																																																																																																																																																																											
			4.31																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

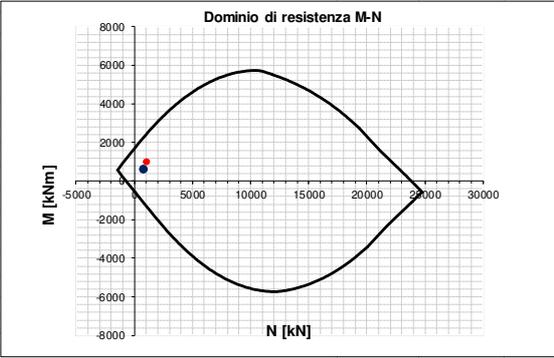
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	190 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM5_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-745.6</td> <td>498.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-796.3</td> <td>545.4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-813.2</td> <td>559.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1072.6</td> <td>829.3</td> <td>444.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-750.5</td> <td>532.2</td> <td>325.8</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-745.6	498.5	-	SLE Frequente	-796.3	545.4	-	SLE Rara	-813.2	559.0	-	SLU	-1072.6	829.3	444.0	SLV	-750.5	532.2	325.8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>2.21</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>2.50</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>38.04</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	2.21	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	2.50	13.750	Acciaio SLE Rara	38.04	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-745.6	498.5	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-796.3	545.4	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-813.2	559.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1072.6	829.3	444.0																																																																																																																																																																											
SLV	-750.5	532.2	325.8																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	2.21	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	2.50	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	38.04	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">152.6</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">144</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">15260</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.196%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.056%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	152.6		Altezza utile della sezione	d [cm]	144		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	15260		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.196%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.056%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">444.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td colspan="2">-1072.6</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td colspan="2">556.67</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td colspan="2">1.25</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotang(θ)</td> <td colspan="2">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">3588</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td colspan="2">1147</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td colspan="2">1147</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td colspan="2">2.58</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	444.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1072.6		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	556.67		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.25		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotang(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3588		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1147		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1147		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.58	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	152.6																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	144																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	15260																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.196%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.056%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	444.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1072.6																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	556.67																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.25																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotang(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3588																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1147																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1147																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.58																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>829.3</td> <td>532.2</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1072.6</td> <td>-750.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>2257.8</td> <td>2051.2</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.72</td> <td>3.85</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	829.3	532.2	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1072.6	-750.5	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	2257.8	2051.2	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.72	3.85	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	829.3	532.2																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1072.6	-750.5																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	2257.8	2051.2																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.72	3.85																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

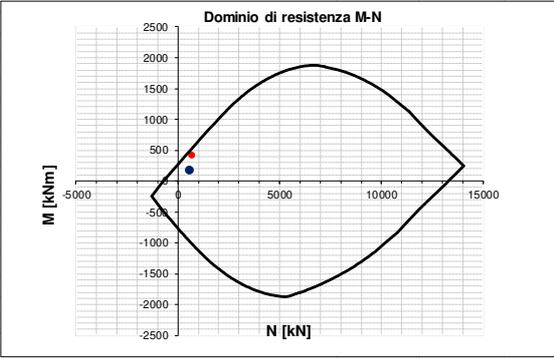
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	191 di 347

R20200702_Mplus_PIEDRITTI_ARM5_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-757.0</td> <td>586.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-807.7</td> <td>637.2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-824.5</td> <td>652.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-1088.0</td> <td>963.2</td> <td>494.3</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-761.9</td> <td>638.7</td> <td>365.8</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-757.0	586.7	-	SLE Frequente	-807.7	637.2	-	SLE Rara	-824.5	652.1	-	SLU	-1088.0	963.2	494.3	SLV	-761.9	638.7	365.8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>2.29</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>2.56</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td>44.84</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.29	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		2.56	13.750	Acciaio SLE Rara		44.84	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-757.0	586.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-807.7	637.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-824.5	652.1	-																																																																																																																																																																											
SLU	-1088.0	963.2	494.3																																																																																																																																																																											
SLV	-761.9	638.7	365.8																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		2.29	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		2.56	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		44.84	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">164.8</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">156</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">16480</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.181%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.051%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	164.8		Altezza utile della sezione	d [cm]	156		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	16480		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.181%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.051%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>494.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1088.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>586.77</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.19</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>3881</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1244</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1244</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>2.52</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	494.3		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1088.0		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	586.77		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.19		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3881		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1244		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1244		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.52	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	164.8																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	156																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	16480																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.181%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.051%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	494.3																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-1088.0																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	586.77																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.19																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	3881																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1244																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1244																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	2.52																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete			Resistenza cubica a compressione	RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio			Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>963.2</td> <td>638.7</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-1088.0</td> <td>-761.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>2468.5</td> <td>2239.3</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.56</td> <td>3.51</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	963.2	638.7	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1088.0	-761.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	2468.5	2239.3	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.56	3.51	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																											
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	963.2	638.7																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-1088.0	-761.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	2468.5	2239.3																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.56	3.51																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

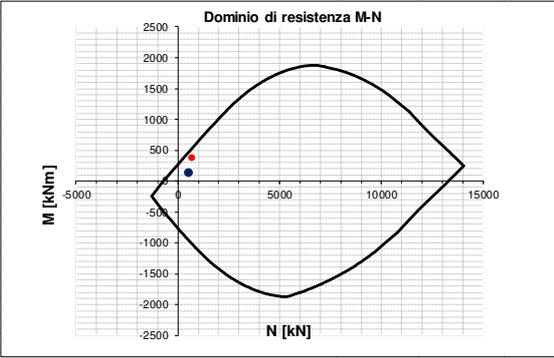
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 192 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_0

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">-477.2</td> <td style="text-align: right;">105.2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">-494.9</td> <td style="text-align: right;">143.3</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">-501.6</td> <td style="text-align: right;">155.8</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td style="text-align: right;">-667.0</td> <td style="text-align: right;">408.9</td> <td style="text-align: right;">429.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td style="text-align: right;">-536.9</td> <td style="text-align: right;">186.1</td> <td style="text-align: right;">271.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-477.2	105.2	-	SLE Frequente	-494.9	143.3	-	SLE Rara	-501.6	155.8	-	SLU	-667.0	408.9	429.1	SLV	-536.9	186.1	271.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td style="text-align: right;">1.19</td> <td style="text-align: right;">10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">1.82</td> <td style="text-align: right;">13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td style="text-align: right;">17.34</td> <td style="text-align: right;">337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> <td style="text-align: right;">0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.19	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		1.82	13.750	Acciaio SLE Rara		17.34	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																									
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-477.2	105.2	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-494.9	143.3	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-501.6	155.8	-																																																																																																																																																																											
SLU	-667.0	408.9	429.1																																																																																																																																																																											
SLV	-536.9	186.1	271.5																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		1.19	10.000																																																																																																																																																																											
Calcestruzzo SLE Rara		1.82	13.750																																																																																																																																																																											
Acciaio SLE Rara		17.34	337.500																																																																																																																																																																											
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																											
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td></td> <td>B [cm]</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td></td> <td>H [cm]</td> <td style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td></td> <td>d [cm]</td> <td style="text-align: right;">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td></td> <td>A_c [cm²]</td> <td style="text-align: right;">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">8.04</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.098%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td style="text-align: center;">8.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td style="text-align: center;">25.13</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.306%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td style="text-align: center;">18.10</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td style="text-align: center;">0.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100	Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	90	Altezza utile della sezione		d [cm]	82	Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	9000	Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	4	0	0		Diametro	16	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0		Area strato	8.04	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.098%				Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	8	0	0		Diametro	20	0	0		Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0		Area strato	25.13	0.00	0.00		Rapporto di armatura	0.306%				Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	12	0	0		Numero bracci	4	0	0		Passo	25	0	0		Inclinazione	90	90	90		Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">429.1</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-667.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td style="text-align: right;">352.30</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">0.82</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td style="text-align: right;">2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">2049</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td style="text-align: right;">1306</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">1306</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td style="text-align: right;">3.04</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	429.1	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-667.0	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	352.30	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	0.82	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2049	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	1306	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	1306	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.04
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)		B [cm]	100																																																																																																																																																																											
Altezza (parallela al Taglio)		H [cm]	90																																																																																																																																																																											
Altezza utile della sezione		d [cm]	82																																																																																																																																																																											
Area di calcestruzzo		A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																											
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	4	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	16	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.098%																																																																																																																																																																													
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	8	0	0																																																																																																																																																																											
Diametro	20	0	0																																																																																																																																																																											
Posizione dal lembo esterno	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																											
Area strato	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Rapporto di armatura	0.306%																																																																																																																																																																													
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	12	0	0																																																																																																																																																																											
Numero bracci	4	0	0																																																																																																																																																																											
Passo	25	0	0																																																																																																																																																																											
Inclinazione	90	90	90																																																																																																																																																																											
Area armatura a metro	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	429.1																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-667.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	352.30																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	0.82																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2049																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	1306																																																																																																																																																																											
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	1306																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.04																																																																																																																																																																											
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td></td> <td>RCK</td> <td style="text-align: right;">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td></td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td></td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td></td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td></td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td></td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td></td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td style="text-align: right;">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione		RCK	30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00	Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00	Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80	Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65	Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td></td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">408.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td style="text-align: right;">-667.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td></td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td style="text-align: right;">522.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td style="text-align: right;">1.28</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">2.55</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td></td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	408.9	Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-667.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	522.8	Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	1.28				2.55	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-	Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																													
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione		RCK	30																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione		f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																											
Resistenza cilindrica media a compressione		f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																											
Resistenza media a trazione per flessione		f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione		f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto a compressione		f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse		f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																											
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento		f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																											
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante		M _{sd} [kNm]	408.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante		N _{sd} [kN]	-667.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente		M _{Rd} [kNm]	522.8																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		M _{Rd} /M _{sd}	1.28																																																																																																																																																																											
			2.55																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente		N _{Rd} [kN]	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza		N _{Rd} /N _{sd}	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

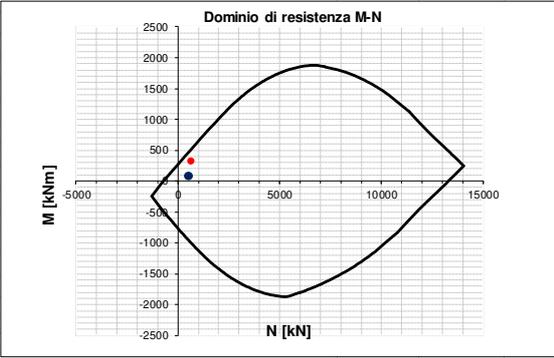
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 193 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>-470.9</td> <td>41.7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-488.7</td> <td>81.1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-495.4</td> <td>94.2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-662.0</td> <td>364.4</td> <td>292.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-532.9</td> <td>131.9</td> <td>200.7</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	-470.9	41.7	-	SLE Frequente	-488.7	81.1	-	SLE Rara	-495.4	94.2	-	SLU	-662.0	364.4	292.0	SLV	-532.9	131.9	200.7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.74</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>1.11</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>-0.07</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.74	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	1.11	13.750	Acciaio SLE Rara	-0.07	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	-470.9	41.7	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-488.7	81.1	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-495.4	94.2	-																																																																																																																																																																											
SLU	-662.0	364.4	292.0																																																																																																																																																																											
SLV	-532.9	131.9	200.7																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.74	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	1.11	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	-0.07	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>82</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>9000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.306%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>18.10</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	25	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>292.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-662.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>351.63</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.20</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2048</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>4.47</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	292.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-662.0		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	351.63		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.20		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2048		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.47	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	25	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	292.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-662.0																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	351.63																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.20																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2048																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	4.47																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>364.4</td> <td>131.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-662.0</td> <td>-532.9</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>521.0</td> <td>472.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>1.43</td> <td>3.58</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	364.4	131.9	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-662.0	-532.9	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	521.0	472.8	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.43	3.58	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	364.4	131.9																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-662.0	-532.9																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	521.0	472.8																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.43	3.58																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

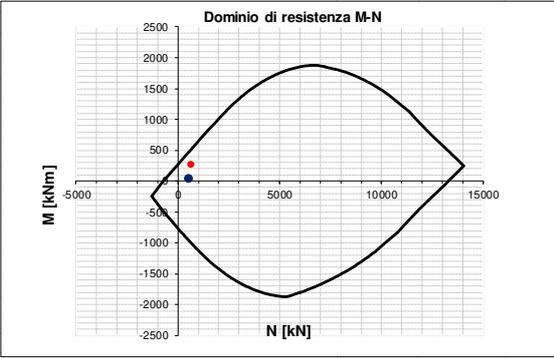
APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO.
		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C 194 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>-484.9</td> <td>29.9</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-491.6</td> <td>43.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-657.5</td> <td>314.2</td> <td>215.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-530.5</td> <td>83.5</td> <td>151.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	-484.9	29.9	-	SLE Rara	-491.6	43.0	-	SLU	-657.5	314.2	215.7	SLV	-530.5	83.5	151.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.77</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>-4.54</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.77	13.750	Acciaio SLE Rara	-4.54	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	-484.9	29.9	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	-491.6	43.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-657.5	314.2	215.7																																																																																																																																																																											
SLV	-530.5	83.5	151.5																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.77	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	-4.54	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.306%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>18.10</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	25	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>215.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-657.5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>351.02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.63</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2047</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>6.06</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	215.7		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-657.5		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	351.02		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.63		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2047		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.06	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	25	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	215.7																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-657.5																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	351.02																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.63																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2047																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	6.06																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>314.2</td> <td>83.5</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-657.5</td> <td>-530.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>519.4</td> <td>471.9</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>1.65</td> <td>5.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	314.2	83.5	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-657.5	-530.5	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	519.4	471.9	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.65	5.65	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	314.2	83.5																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-657.5	-530.5																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	519.4	471.9																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.65	5.65																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

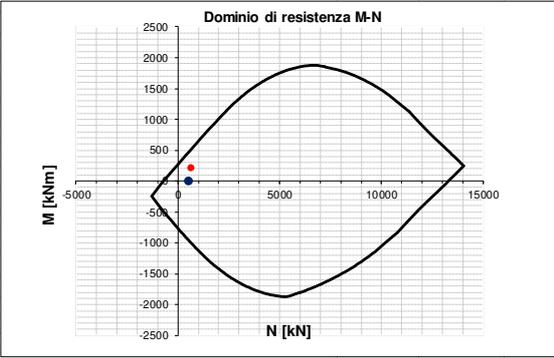
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	195 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_3

INPUT	OUTPUT																																												
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>-489.1</td> <td>2.5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-653.3</td> <td>262.7</td> <td>188.9</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-528.9</td> <td>41.9</td> <td>127.3</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	-489.1	2.5	-	SLU	-653.3	262.7	188.9	SLV	-528.9	41.9	127.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.50</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>-7.54</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.50	13.750	Acciaio SLE Rara	-7.54	337.500								
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																										
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																										
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																										
SLE Rara	-489.1	2.5	-																																										
SLU	-653.3	262.7	188.9																																										
SLV	-528.9	41.9	127.3																																										
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																											
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																											
Calcestruzzo SLE Rara	0.50	13.750																																											
Acciaio SLE Rara	-7.54	337.500																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di resistenza a taglio</th> <th>V_{sd} [kN]</th> <th>N_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>188.9</td> <td>-653.3</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza a taglio	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]	Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	188.9	-653.3	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																											
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																											
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																											
Verifica di resistenza a taglio	V _{sd} [kN]	N _{sd} [kN]																																											
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	188.9	-653.3																																											
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio																																													
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>82</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>9000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solllecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td></td> <td>2047</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td></td> <td>1306</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td></td> <td>1306</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td></td> <td>6.92</td> </tr> </tbody> </table>	Solllecitazioni di progetto				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]		2047	Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]		1306	Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]		1306	Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}		6.92
Geometria della sezione																																													
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																											
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																											
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																											
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																											
Solllecitazioni di progetto																																													
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																										
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]		2047																																										
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]		1306																																										
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]		1306																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}		6.92																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.098%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale tesa				Numero Barre	n	4	0	Diametro	φ [mm]	16	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td></td> <td>350.44</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td></td> <td>1.86</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]		350.44	Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}		1.86								
Armatura longitudinale tesa																																													
Numero Barre	n	4	0																																										
Diametro	φ [mm]	16	0																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																											
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																													
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]		350.44																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}		1.86																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.306%</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura longitudinale compressa				Numero Barre	n	8	0	Diametro	φ [mm]	20	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>262.7</td> <td>41.9</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-653.3</td> <td>-528.9</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	262.7	41.9	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-653.3	-528.9								
Armatura longitudinale compressa																																													
Numero Barre	n	8	0																																										
Diametro	φ [mm]	20	0																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%																																											
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																													
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	262.7	41.9																																										
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-653.3	-528.9																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>25</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>18.10</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Armatura trasversale				Diametro	φ [mm]	12	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	Passo	s _w [cm]	25	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>1.97</td> <td>11.24</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di momento				Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.97	11.24												
Armatura trasversale																																													
Diametro	φ [mm]	12	0																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0																																										
Passo	s _w [cm]	25	0																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00																																										
Verifica di resistenza in termini di momento																																													
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	1.97	11.24																																										
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-
Concrete																																													
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																											
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																											
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																											
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																											
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																											
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																											
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																													
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																										
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																								
Acciaio																																													
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																											

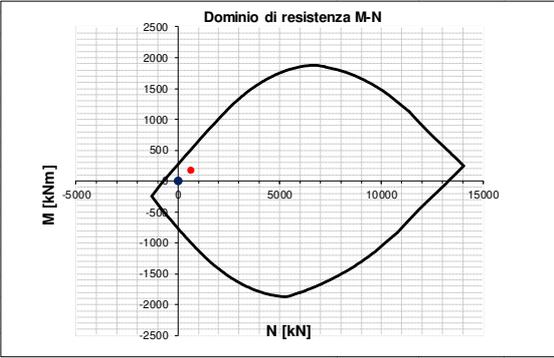
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	196 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_4

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																											
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-648.6</td> <td>211.6</td> <td>183.7</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>-527.5</td> <td>6.8</td> <td>108.2</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-648.6	211.6	183.7	SLV	-527.5	6.8	108.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																														
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																									
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLU	-648.6	211.6	183.7																																																																																																																																																									
SLV	-527.5	6.8	108.2																																																																																																																																																									
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																										
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																										
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																										
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																										
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																										
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																										
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																										
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.306%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>18.10</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	0	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	25	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>183.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-648.6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>349.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.90</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2046</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>7.11</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	183.7		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-648.6		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	349.80		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.90		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2046		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.11	
Geometria della sezione																																																																																																																																																												
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																										
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																										
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																										
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																										
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																									
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																								
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																								
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																								
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																																																																																																																																										
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																									
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																								
Diametro	φ [mm]	20	0	0																																																																																																																																																								
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	0.0	0.0																																																																																																																																																								
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%																																																																																																																																																										
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																									
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																								
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																								
Passo	s _w [cm]	25	0	0																																																																																																																																																								
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																								
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																												
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	183.7																																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-648.6																																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	349.80																																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.90																																																																																																																																																										
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																												
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2046																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306																																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.11																																																																																																																																																										
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>211.6</td> <td>6.8</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-648.6</td> <td>-527.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>516.0</td> <td>470.8</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>2.44</td> <td>69.33</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	211.6	6.8	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-648.6	-527.5	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	516.0	470.8	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.44	69.33	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																															
Concrete																																																																																																																																																												
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																										
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																										
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																										
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																										
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																										
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																										
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																										
Acciaio																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																												
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	211.6	6.8																																																																																																																																																									
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-648.6	-527.5																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																												
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	516.0	470.8																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	2.44	69.33																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																												
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																									
																																																																																																																																																												

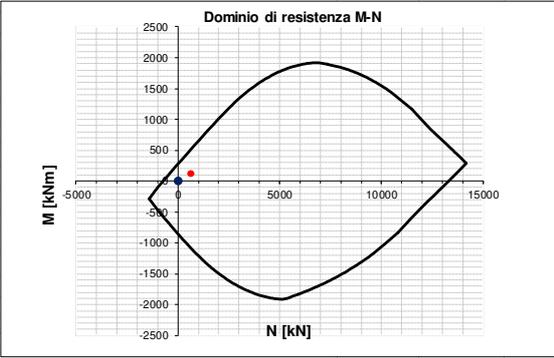
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 197 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM6_5

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																											
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-644.3</td> <td>161.7</td> <td>182.1</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>91.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-644.3	161.7	182.1	SLV	0.0	0.0	91.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																														
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																									
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																									
SLU	-644.3	161.7	182.1																																																																																																																																																									
SLV	0.0	0.0	91.5																																																																																																																																																									
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																										
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																										
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																										
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																										
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																										
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																										
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																										
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td colspan="2">100</td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td colspan="2">90</td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td colspan="2">82</td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td colspan="2">9000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale tesa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura longitudinale compressa</th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.306%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Armatura trasversale</th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>18.10</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%			Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	0	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%			Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	25	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>182.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-644.3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>349.22</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.92</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2045</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>1306</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>7.17</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	182.1		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-644.3		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	349.22		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.92		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2045		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.17	
Geometria della sezione																																																																																																																																																												
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																										
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																										
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																										
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																										
Armatura longitudinale tesa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																									
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																								
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																								
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																								
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																																																																																																																																										
Armatura longitudinale compressa	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																									
Numero Barre	n	8	0	0																																																																																																																																																								
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																								
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																								
Area strato	As' [cm ²]	25.13	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.306%																																																																																																																																																										
Armatura trasversale	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																									
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																								
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																								
Passo	s _w [cm]	25	0	0																																																																																																																																																								
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																								
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	18.10	0.00	0.00																																																																																																																																																								
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																												
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	182.1																																																																																																																																																										
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-644.3																																																																																																																																																										
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	349.22																																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.92																																																																																																																																																										
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																												
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2045																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	1306																																																																																																																																																										
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	1306																																																																																																																																																										
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	7.17																																																																																																																																																										
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td colspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td colspan="2">25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td colspan="2">33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td colspan="2">2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td colspan="2">1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td colspan="2">14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td colspan="2">7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td colspan="2">391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>161.7</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-644.3</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>514.5</td> <td>273.4</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>3.18</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	161.7	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-644.3	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	514.5	273.4	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.18	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																															
Concrete																																																																																																																																																												
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																										
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																										
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																										
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																										
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																										
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																										
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																										
Acciaio																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																												
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	161.7	0.0																																																																																																																																																									
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-644.3	0.0																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																												
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	514.5	273.4																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	3.18	-																																																																																																																																																									
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																												
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																									
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																									
																																																																																																																																																												

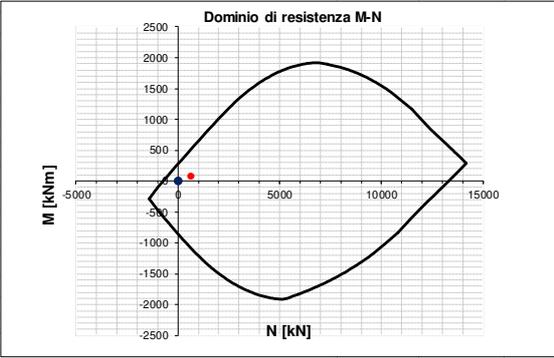
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	198 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_1

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																							
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-639.0</td> <td>113.6</td> <td>181.3</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>81.0</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-639.0	113.6	181.3	SLV	0.0	0.0	81.0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750	Acciaio SLE Rara		0.00	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																			
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																					
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLU	-639.0	113.6	181.3																																																																																																																																																																					
SLV	0.0	0.0	81.0																																																																																																																																																																					
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																					
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000																																																																																																																																																																					
Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750																																																																																																																																																																					
Acciaio SLE Rara		0.00	337.500																																																																																																																																																																					
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																					
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																					
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																					
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>82</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>9000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.345%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%			Armatura longitudinale compressa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.345%			Armatura trasversale					1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td></td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>181.3</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td></td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-639.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td></td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>346.69</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.91</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td></td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td></td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2044</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td></td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>653</td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td></td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>653</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td></td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>3.60</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	181.3	Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-639.0	Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	346.69	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.91	Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5	Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2044	Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	653	Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	653	Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.60
Geometria della sezione																																																																																																																																																																								
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																						
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																						
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																						
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As' [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.345%																																																																																																																																																																						
Armatura trasversale																																																																																																																																																																								
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																					
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																				
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																				
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																				
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																				
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)		V _{sd} [kN]	181.3																																																																																																																																																																					
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio		N _{sd} [kN]	-639.0																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto senza armatura specifica		V _{Rd1} [kN]	346.69																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd1} /V _{sd}	1.91																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																								
GoTan(θ) di progetto		cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																					
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls		V _{Rd2} (θ) [kN]	2044																																																																																																																																																																					
Resistenza a taglio dell'armatura		V _{Rd3} (θ) [kN]	653																																																																																																																																																																					
Resistenza a taglio di progetto		V _{Rd} [kN]	653																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza		V _{Rd} /V _{sd}	3.60																																																																																																																																																																					
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>113.6</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-639.0</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>516.2</td> <td>278.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>4.54</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	113.6	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-639.0	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	516.2	278.7	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	4.54	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																															
Concrete																																																																																																																																																																								
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																							
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																							
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																							
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																							
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																							
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																							
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																							
Acciaio																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																							
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	113.6	0.0																																																																																																																																																																					
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-639.0	0.0																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																								
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	516.2	278.7																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	4.54	-																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																								
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																					
																																																																																																																																																																								

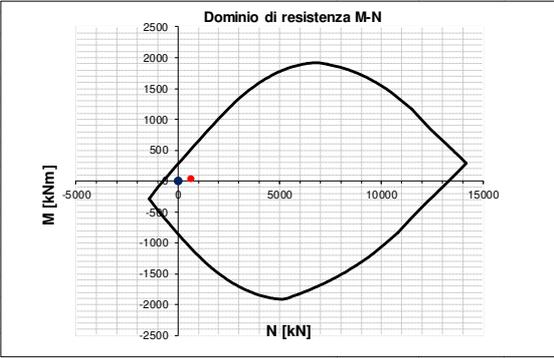
APPALTATORE:			PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria		PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	199 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_2

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																							
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-634.3</td> <td>67.0</td> <td>176.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>71.4</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-634.3	67.0	176.0	SLV	0.0	0.0	71.4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750	Acciaio SLE Rara		0.00	337.500	Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																			
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																					
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																					
SLU	-634.3	67.0	176.0																																																																																																																																																																					
SLV	0.0	0.0	71.4																																																																																																																																																																					
Verifica Tensionale		σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																					
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente		0.00	10.000																																																																																																																																																																					
Calcestruzzo SLE Rara		0.00	13.750																																																																																																																																																																					
Acciaio SLE Rara		0.00	337.500																																																																																																																																																																					
Verifica di fessurazione		w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																					
Combinazione SLE Quasi permanente		0.000	0.200																																																																																																																																																																					
Combinazione SLE Frequente		0.000	0.300																																																																																																																																																																					
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>82</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>9000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3">0.345%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%			Armatura longitudinale compressa					1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO	Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.345%			Armatura trasversale					1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO	Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>176.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-634.3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>346.05</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>1.97</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2044</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>653</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>653</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>3.71</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	176.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-634.3		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	346.05		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.97		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2044		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	653		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	653		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.71	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																								
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																						
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																						
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																						
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																																																																																																																																																						
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																								
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																					
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																				
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																				
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																				
Area strato	As' [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																				
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.345%																																																																																																																																																																						
Armatura trasversale																																																																																																																																																																								
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																					
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																				
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																				
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																				
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																				
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																				
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	176.0																																																																																																																																																																						
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-634.3																																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	346.05																																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	1.97																																																																																																																																																																						
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																								
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2044																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	653																																																																																																																																																																						
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	653																																																																																																																																																																						
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.71																																																																																																																																																																						
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK 30</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa] 25.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa] 33.00</td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa] 2.56</td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa] 1.80</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa] 14.17</td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa] 7.65</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa] 391.30</td> </tr> </tbody> </table>	Concrete		Resistenza cubica a compressione	RCK 30	Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00	Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00	Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80	Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17	Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65	Acciaio		Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Sollecitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>67.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-634.3</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>514.4</td> <td>278.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>7.68</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sollecitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	67.0	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-634.3	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	514.4	278.7	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	7.68	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																															
Concrete																																																																																																																																																																								
Resistenza cubica a compressione	RCK 30																																																																																																																																																																							
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa] 25.00																																																																																																																																																																							
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa] 33.00																																																																																																																																																																							
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa] 2.56																																																																																																																																																																							
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa] 1.80																																																																																																																																																																							
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa] 14.17																																																																																																																																																																							
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa] 7.65																																																																																																																																																																							
Acciaio																																																																																																																																																																								
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa] 391.30																																																																																																																																																																							
Sollecitazioni di progetto																																																																																																																																																																								
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	67.0	0.0																																																																																																																																																																					
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-634.3	0.0																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																								
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	514.4	278.7																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	7.68	-																																																																																																																																																																					
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																								
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																					
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																					
																																																																																																																																																																								

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA - PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	200 di 347

R20200702_Mplus_ARCO_ROVESCIO_ARM7_3

INPUT	OUTPUT																																																																																																																																																																													
SOLLECITAZIONI DI VERIFICA	VERIFICHE IN ESERCIZIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Combinazione</th> <th>N_{sd} [kN]</th> <th>M_{sd} [kNm]</th> <th>V_{sd} [kN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLE Quasi Permanente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Frequente</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLE Rara</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SLU</td> <td>-630.3</td> <td>22.5</td> <td>168.0</td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td>62.5</td> </tr> </tbody> </table>	Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]	SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-	SLE Frequente	0.0	0.0	-	SLE Rara	0.0	0.0	-	SLU	-630.3	22.5	168.0	SLV	0.0	0.0	62.5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica Tensionale</th> <th>σ_c [Mpa]</th> <th>σ limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Quasi Permanente</td> <td>0.00</td> <td>10.000</td> </tr> <tr> <td>Calcestruzzo SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>13.750</td> </tr> <tr> <td>Acciaio SLE Rara</td> <td>0.00</td> <td>337.500</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Verifica di fessurazione</th> <th>w_d [mm]</th> <th>w limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Combinazione SLE Quasi permanente</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>Combinazione SLE Frequente</td> <td>0.000</td> <td>0.300</td> </tr> </tbody> </table>	Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit	Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000	Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750	Acciaio SLE Rara	0.00	337.500	Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit	Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200	Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																
Combinazione	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	V _{sd} [kN]																																																																																																																																																																											
SLE Quasi Permanente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Frequente	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLE Rara	0.0	0.0	-																																																																																																																																																																											
SLU	-630.3	22.5	168.0																																																																																																																																																																											
SLV	0.0	0.0	62.5																																																																																																																																																																											
Verifica Tensionale	σ _c [Mpa]	σ limit																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Quasi Permanente	0.00	10.000																																																																																																																																																																												
Calcestruzzo SLE Rara	0.00	13.750																																																																																																																																																																												
Acciaio SLE Rara	0.00	337.500																																																																																																																																																																												
Verifica di fessurazione	w _d [mm]	w limit																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Quasi permanente	0.000	0.200																																																																																																																																																																												
Combinazione SLE Frequente	0.000	0.300																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE IN C.A.	VERIFICA DI RESISTENZA A TAGLIO																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Geometria della sezione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Base (ortogonale al Taglio)</td> <td>B [cm]</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza (parallela al Taglio)</td> <td>H [cm]</td> <td>90</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altezza utile della sezione</td> <td>d [cm]</td> <td>82</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area di calcestruzzo</td> <td>A_c [cm²]</td> <td>9000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale tesa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c [cm]</td> <td>8.0</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As [cm²]</td> <td>8.04</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.098%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura longitudinale compressa</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° STRATO</th> <th>2° STRATO</th> <th>3° STRATO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numero Barre</td> <td>n</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Posizione dal lembo esterno</td> <td>c' [cm]</td> <td>8.2</td> <td>12.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Area strato</td> <td>As' [cm²]</td> <td>25.13</td> <td>3.14</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Rapporto di armatura</td> <td>ρ' [%]</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0.345%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Armatura trasversale</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1° TIPO</th> <th>2° TIPO</th> <th>3° TIPO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diametro</td> <td>φ [mm]</td> <td>12</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Numero bracci</td> <td>n_{bt}</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td>s_w [cm]</td> <td>50</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inclinazione</td> <td>α [deg]</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Area armatura a metro</td> <td>A_{sw}/s_w [cm²/m]</td> <td>9.05</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>	Geometria della sezione				Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100		Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90		Altezza utile della sezione	d [cm]	82		Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000		Armatura longitudinale tesa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	4	0	0	Diametro	φ [mm]	16	0	0	Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0	Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00	Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%			Armatura longitudinale compressa						1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO		Numero Barre	n	8	1	0	Diametro	φ [mm]	20	20	0	Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0	Area strato	As' [cm ²]	25.13	3.14	0.00	Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.345%			Armatura trasversale						1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO		Diametro	φ [mm]	12	0	0	Numero bracci	n _{bt}	4	0	0	Passo	s _w [cm]	50	0	0	Inclinazione	α [deg]	90	90	90	Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)</td> <td>V_{sd} [kN]</td> <td>168.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante al massimo taglio</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-630.3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto senza armatura specifica</td> <td>V_{Rd1} [kN]</td> <td>345.51</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd1}/V_{sd}</td> <td>2.06</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza dell'armatura specifica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GoTan(θ) di progetto</td> <td>cotan(θ)</td> <td>2.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls</td> <td>V_{Rd2}(θ) [kN]</td> <td>2043</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio dell'armatura</td> <td>V_{Rd3}(θ) [kN]</td> <td>653</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza a taglio di progetto</td> <td>V_{Rd} [kN]</td> <td>653</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>V_{Rd}/V_{sd}</td> <td>3.89</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	168.0		Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-630.3		Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica				Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	345.51		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.06		Verifica di resistenza dell'armatura specifica				GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5		Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2043		Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	653		Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	653		Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.89	
Geometria della sezione																																																																																																																																																																														
Base (ortogonale al Taglio)	B [cm]	100																																																																																																																																																																												
Altezza (parallela al Taglio)	H [cm]	90																																																																																																																																																																												
Altezza utile della sezione	d [cm]	82																																																																																																																																																																												
Area di calcestruzzo	A _c [cm ²]	9000																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale tesa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	4	0	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	16	0	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c [cm]	8.0	0.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As [cm ²]	8.04	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ [%]	0.098%																																																																																																																																																																												
Armatura longitudinale compressa																																																																																																																																																																														
	1° STRATO	2° STRATO	3° STRATO																																																																																																																																																																											
Numero Barre	n	8	1	0																																																																																																																																																																										
Diametro	φ [mm]	20	20	0																																																																																																																																																																										
Posizione dal lembo esterno	c' [cm]	8.2	12.0	0.0																																																																																																																																																																										
Area strato	As' [cm ²]	25.13	3.14	0.00																																																																																																																																																																										
Rapporto di armatura	ρ' [%]	0.345%																																																																																																																																																																												
Armatura trasversale																																																																																																																																																																														
	1° TIPO	2° TIPO	3° TIPO																																																																																																																																																																											
Diametro	φ [mm]	12	0	0																																																																																																																																																																										
Numero bracci	n _{bt}	4	0	0																																																																																																																																																																										
Passo	s _w [cm]	50	0	0																																																																																																																																																																										
Inclinazione	α [deg]	90	90	90																																																																																																																																																																										
Area armatura a metro	A _{sw} /s _w [cm ² /m]	9.05	0.00	0.00																																																																																																																																																																										
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Taglio sollecitante = max Taglio(SLU,SLV)	V _{sd} [kN]	168.0																																																																																																																																																																												
Sforzo Normale concomitante al massimo taglio	N _{sd} [kN]	-630.3																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza in assenza di armatura specifica																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto senza armatura specifica	V _{Rd1} [kN]	345.51																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd1} /V _{sd}	2.06																																																																																																																																																																												
Verifica di resistenza dell'armatura specifica																																																																																																																																																																														
GoTan(θ) di progetto	cotan(θ)	2.5																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio delle bielle compresse in cls	V _{Rd2} (θ) [kN]	2043																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio dell'armatura	V _{Rd3} (θ) [kN]	653																																																																																																																																																																												
Resistenza a taglio di progetto	V _{Rd} [kN]	653																																																																																																																																																																												
Coefficiente di sicurezza	V _{Rd} /V _{sd}	3.89																																																																																																																																																																												
CARATTERISTICHE REOLOGICHE DEI MATERIALI	VERIFICA DI RESISTENZA A PRESSO-FLESSIONE																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Concrete</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza cubica a compressione</td> <td>RCK</td> <td>30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica caratteristica a compressione</td> <td>f_{ck} [Mpa]</td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza cilindrica media a compressione</td> <td>f_{cm} [Mpa]</td> <td>33.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza media a trazione per flessione</td> <td>f_{ctm} [Mpa]</td> <td>2.56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza caratteristica a trazione per flessione</td> <td>f_{ctk} [Mpa]</td> <td>1.80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto a compressione</td> <td>f_{cd} [Mpa]</td> <td>14.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Resistenza di progetto delle bielle compresse</td> <td>f_{cd'} [Mpa]</td> <td>7.65</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Acciaio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistenza di progetto a snervamento</td> <td>f_{td} [Mpa]</td> <td>391.30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Concrete				Resistenza cubica a compressione	RCK	30		Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00		Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00		Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56		Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80		Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17		Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65		Acciaio				Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Solicitazioni di progetto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento sollecitante</td> <td>M_{sd} [kNm]</td> <td>22.5</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Sforzo Normale concomitante</td> <td>N_{sd} [kN]</td> <td>-630.3</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di momento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Momento resistente</td> <td>M_{Rd} [kNm]</td> <td>513.0</td> <td>278.7</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>M_{Rd}/M_{sd}</td> <td>22.75</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Verifica di resistenza in termini di sforzo normale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sforzo normale resistente</td> <td>N_{Rd} [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coefficiente di sicurezza</td> <td>N_{Rd}/N_{sd}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Solicitazioni di progetto				Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	22.5	0.0	Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-630.3	0.0	Verifica di resistenza in termini di momento				Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	513.0	278.7	Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	22.75	-	Verifica di resistenza in termini di sforzo normale				Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-	Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																	
Concrete																																																																																																																																																																														
Resistenza cubica a compressione	RCK	30																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	f _{ck} [Mpa]	25.00																																																																																																																																																																												
Resistenza cilindrica media a compressione	f _{cm} [Mpa]	33.00																																																																																																																																																																												
Resistenza media a trazione per flessione	f _{ctm} [Mpa]	2.56																																																																																																																																																																												
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f _{ctk} [Mpa]	1.80																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto a compressione	f _{cd} [Mpa]	14.17																																																																																																																																																																												
Resistenza di progetto delle bielle compresse	f _{cd'} [Mpa]	7.65																																																																																																																																																																												
Acciaio																																																																																																																																																																														
Resistenza di progetto a snervamento	f _{td} [Mpa]	391.30																																																																																																																																																																												
Solicitazioni di progetto																																																																																																																																																																														
Momento sollecitante	M _{sd} [kNm]	22.5	0.0																																																																																																																																																																											
Sforzo Normale concomitante	N _{sd} [kN]	-630.3	0.0																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di momento																																																																																																																																																																														
Momento resistente	M _{Rd} [kNm]	513.0	278.7																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	M _{Rd} /M _{sd}	22.75	-																																																																																																																																																																											
Verifica di resistenza in termini di sforzo normale																																																																																																																																																																														
Sforzo normale resistente	N _{Rd} [kN]	-	-																																																																																																																																																																											
Coefficiente di sicurezza	N _{Rd} /N _{sd}	-	-																																																																																																																																																																											
																																																																																																																																																																														

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	201 di 347

16. APPENDICE C – OUTPUT DI CALCOLO

/ _____

/ Straus7 MODEL EXCHANGE FILE

/ TIMESTAMP: 10:59:56 am, 01 febbraio 2023

/ _____

/ MODEL INFORMATION

```

FileFormat      Straus7.2.4.6
ModelName       "Concio_TIPO_3_nri_03"
Title           ""
Project         ""
Author          ""
Reference       ""
Comments        ""

```

/ _____

/ UNITS

```

LengthUnit      m
MassUnit        kg
EnergyUnit      J
PressureUnit    kPa
ForceUnit       kN
TemperatureUnit C

```

/ _____

/ GROUP DEFINITIONS

```

Group          1  16711680  "\\Model"
Group          2  3407846  "CALOTTA"
Group          3  6750003  "CALOTTA\ARM0_1"

```

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	202 di 347

Group	48	2739322	"CALOTTA\ARM0_2"
Group	49	11683620	"CALOTTA\ARM0_3"
Group	50	2368690	"CALOTTA\ARM0_4"
Group	51	2404918	"CALOTTA\ARM0_5"
Group	52	2405025	"CALOTTA\ARM0_6"
Group	53	11697444	"CALOTTA\ARM0_7"
Group	4	3375359	"CALOTTA\ARM1_1"
Group	5	3394815	"CALOTTA\ARM1_2"
Group	6	16724889	"CALOTTA\ARM1_3"
Group	7	13382655	"CALOTTA\ARM1_4"
Group	8	9423913	"CALOTTA\ARM1_5"
Group	9	16777011	"CALOTTA\ARM2_1"
Group	10	3407769	"CALOTTA\ARM2_2"
Group	11	15096878	"CALOTTA\ARM2_3"
Group	12	3026662	"CALOTTA\ARM2_4"
Group	13	3073605	"CALOTTA\ARM2_5"
Group	14	16757299	"PIEDRITTI"
Group	15	16724812	"PIEDRITTI\ARM3_1"
Group	16	2728908	"PIEDRITTI\ARM3_2"
Group	17	13379962	"PIEDRITTI\ARM3_3"
Group	18	10693068	"PIEDRITTI\ARM3_4"
Group	19	13421609	"PIEDRITTI\ARM3_5"
Group	20	2739322	"PIEDRITTI\ARM3_6"
Group	21	11683620	"PIEDRITTI\ARM3_7"
Group	22	8401919	"PIEDRITTI\ARM4_1"
Group	23	3073743	"PIEDRITTI\ARM4_2"
Group	24	15114542	"PIEDRITTI\ARM4_3"
Group	25	15085263	"PIEDRITTI\ARM4_4"
Group	26	6088238	"PIEDRITTI\ARM4_5"
Group	27	10610222	"PIEDRITTI\ARM4_6"
Group	28	3061990	"PIEDRITTI\ARM4_7"
Group	29	15085194	"PIEDRITTI\ARM4_8"
Group	30	12070630	"PIEDRITTI\ARM5_1"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	203 di 347

Group 31 15132206 "PIEDRITTI\ARM5_2"
Group 32 3073674 "PIEDRITTI\ARM5_3"
Group 33 13390377 "PIEDRITTI\ARM5_4"
Group 34 16724966 "ARCO_ROVESCIO"
Group 54 11674785 "ARCO_ROVESCIO\ARM6_0"
Group 35 11730739 "ARCO_ROVESCIO\ARM6_1"
Group 36 16724889 "ARCO_ROVESCIO\ARM6_2"
Group 37 2697676 "ARCO_ROVESCIO\ARM6_3"
Group 38 2739261 "ARCO_ROVESCIO\ARM6_4"
Group 39 2739384 "ARCO_ROVESCIO\ARM6_5"
Group 40 13405993 "ARCO_ROVESCIO\ARM7_1"
Group 41 13380024 "ARCO_ROVESCIO\ARM7_2"
Group 42 5426217 "ARCO_ROVESCIO\ARM7_3"
Group 43 2713292 "ARCO_ROVESCIO\ARM7_4"
Group 44 13379901 "ARCO_ROVESCIO\ARM7_5"
Group 45 3044326 "ESCLUSI"
Group 47 7548646 "ESCLUSI\Arco_Rovescio"
Group 46 15085125 "ESCLUSI\ARM5_5"

/ _____

/ FREEDOM CASE DEFINITIONS

FreedomCase 1 0 1 "Freedom Case 1"
DZ RX RY

/ _____

/ LOAD CASE DEFINITIONS

LoadCase 1 1 "G00 - Peso_Proprio"
Gravity 2 -9.810000000000000E+0
LCInclude 3
LoadCase 2 0 "G01 - Ricoprimento"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IB0U	1BEZZ	CL	GA0300004	C	204 di 347

LCInclude	3		
LoadCase	3	0	"G02 - Spinta_Terreno_SX"
LCInclude	3		
LoadCase	4	0	"G02 - Spinta_Terreno_DX"
LCInclude	3		
LoadCase	5	0	"G03 - Ritiro"
LCInclude	3		
LoadCase	6	0	"Q00 - Sovraccarico Accidentale"
LCInclude	3		
LoadCase	7	0	"Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX"
LCInclude	3		
LoadCase	8	0	"Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX"
LCInclude	3		
LoadCase	13	0	"Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C"
LCInclude	3		
LoadCase	14	0	"Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C"
LCInclude	3		
LoadCase	15	0	"Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C"
LCInclude	3		
LoadCase	16	0	"Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C"
LCInclude	3		
LoadCase	9	2	"E00 - Inerzia_Sismica_Orizz"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	205 di 347

Acceleration 8.400000000000000E-2 0.000000000000000E+0 0.000000000000000E+0
 LCInclude 3

LoadCase 10 2 "E01 - Inerzia_Sismica_Vert"
 Acceleration 0.000000000000000E+0 -4.200000000000000E-2 0.000000000000000E+0
 LCInclude 3

LoadCase 11 0 "E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD"
 LCInclude 3

LoadCase 12 0 "E03 - Incr_Peso_Ricoprimento"
 LCInclude 3

/ _____

/ ENVELOPE SETS

EnvSet "Comb" 0 ""

/ _____

/ INCREMENT ENVELOPES

IncrementEnvelope "ULS 6.10" FactMax

EnvFact	1	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0
EnvFact	1	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	2	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	3	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	4	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	5	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	6	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	7	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	24	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1
EnvFact	25	1.000000000000000E+0	1.000000000000000E+0	1

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	206 di 347

EnvFact	26	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	27	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	28	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	29	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	30	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	31	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	32	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	33	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	34	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	35	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	36	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	37	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	38	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	39	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	40	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	41	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	42	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	43	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	44	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "ULS 6.10" FactMin

EnvFact	1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	1	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	2	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	3	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	4	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	5	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	6	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	7	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	24	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	25	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	26	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	27	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	207 di 347

EnvFact	28	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	29	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	30	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	31	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	32	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	33	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	34	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	35	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	36	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	37	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	38	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	39	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	40	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	41	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	42	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	43	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	44	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "ULS Seismic" FactMax

EnvFact	8	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	8	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	9	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	10	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	11	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	12	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	13	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	14	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	15	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	16	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	17	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	18	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	19	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	20	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	208 di 347

EnvFact	21	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	22	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	23	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "ULS Seismic" FactMin

EnvFact	8	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	8	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	9	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	10	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	11	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	12	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	13	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	14	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	15	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	16	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	17	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	18	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	19	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	20	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	21	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	22	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	23	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "CH" FactMax

EnvFact	45	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	45	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	46	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	47	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	48	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	49	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	50	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	51	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	52	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	209 di 347

EnvFact	53	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	54	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	55	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	56	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	57	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	58	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	59	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	60	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	61	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	62	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	63	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	64	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	65	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	66	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	67	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	68	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	69	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	70	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	71	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	72	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "CH" FactMin

EnvFact	45	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	45	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	46	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	47	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	48	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	49	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	50	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	51	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	52	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	53	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	54	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	210 di 347

EnvFact	55	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	56	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	57	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	58	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	59	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	60	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	61	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	62	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	63	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	64	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	65	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	66	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	67	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	68	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	69	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	70	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	71	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	72	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "FR" FactMax

EnvFact	73	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	73	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	74	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	75	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	76	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	77	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	78	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	79	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	80	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	81	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	82	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	83	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	84	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	211 di 347

EnvFact	85	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	86	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	87	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	88	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	89	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	90	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	91	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	92	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	93	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	94	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	95	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	96	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	97	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	98	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	99	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	100	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "FR" FactMin

EnvFact	73	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	73	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	74	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	75	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	76	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	77	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	78	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	79	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	80	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	81	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	82	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	83	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	84	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	85	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	86	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	212 di 347

EnvFact	87	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	88	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	89	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	90	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	91	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	92	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	93	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	94	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	95	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	96	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	97	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	98	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	99	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	100	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "QP" FactMax

EnvFact	101	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	101	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	102	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	103	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	104	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

IncrementEnvelope "QP" FactMin

EnvFact	101	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0
EnvFact	101	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	102	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	103	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1
EnvFact	104	1.00000000000000E+0	1.00000000000000E+0	1

/ _____

/ COORDINATE SYSTEM DEFINITIONS



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	213 di 347

CoordSys 1 "Global XYZ" GlobalXYZ

/ _____

/ NODE COORDINATES

Node	1	0	1.72500000000000E+0	7.78400000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	2	0	1.95700000000000E+0	7.65300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	3	0	2.18600000000000E+0	7.51500000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	4	0	2.40800000000000E+0	7.37100000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	5	0	2.62400000000000E+0	7.22300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	6	0	2.83300000000000E+0	7.07000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	7	0	3.03300000000000E+0	6.91600000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	8	0	3.22600000000000E+0	6.76100000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	9	0	3.41100000000000E+0	6.60700000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	10	0	3.58800000000000E+0	6.45400000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	11	0	3.75900000000000E+0	6.30300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	12	0	3.80400000000000E+0	6.04300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	13	0	3.84600000000000E+0	5.77400000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	14	0	3.88300000000000E+0	5.49800000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	15	0	3.91300000000000E+0	5.21500000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	16	0	3.93600000000000E+0	4.92600000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	17	0	3.95000000000000E+0	4.63300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	18	0	3.95700000000000E+0	4.33800000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	19	0	0.00000000000000E+0	8.18800000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	20	0	2.55000000000000E-1	8.18400000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	21	0	5.10000000000000E-1	8.17300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	22	0	7.64000000000000E-1	8.15400000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	23	0	1.01600000000000E+0	8.12900000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	24	0	1.25200000000000E+0	8.02200000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	25	0	1.48900000000000E+0	7.90700000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	26	0	2.96600000000000E+0	5.39000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	27	0	2.71000000000000E+0	4.46000000000000E-1	0.00000000000000E+0

APPALTAZIONE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 214 di 347	

Node	28	0	2.44700000000000E+0	3.62000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	29	0	2.18200000000000E+0	2.87000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	30	0	1.91400000000000E+0	2.20000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	31	0	1.64500000000000E+0	1.62000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	32	0	1.37300000000000E+0	1.12000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	33	0	1.10000000000000E+0	7.20000000000000E-2	0.00000000000000E+0
Node	34	0	8.26000000000000E-1	4.10000000000000E-2	0.00000000000000E+0
Node	35	0	5.51000000000000E-1	1.80000000000000E-2	0.00000000000000E+0
Node	36	0	2.76000000000000E-1	5.00000000000000E-3	0.00000000000000E+0
Node	37	0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	38	0	3.95700000000000E+0	4.04600000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	39	0	3.95700000000000E+0	3.75300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	40	0	3.95700000000000E+0	3.46100000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	41	0	3.95700000000000E+0	3.16900000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	42	0	3.95700000000000E+0	2.87700000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	43	0	3.95700000000000E+0	2.58500000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	44	0	3.95700000000000E+0	2.29200000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	45	0	3.95700000000000E+0	2.00200000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	46	0	3.95700000000000E+0	1.70800000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	47	0	3.95700000000000E+0	1.41600000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	48	0	3.95700000000000E+0	1.12400000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	49	0	3.95700000000000E+0	8.31000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	50	0	3.95700000000000E+0	5.39000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	51	0	3.62800000000000E+0	5.39000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	52	0	3.29900000000000E+0	5.39000000000000E-1	0.00000000000000E+0
Node	53	0	-1.72500000000000E+0	7.78400000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	54	0	-1.95700000000000E+0	7.65300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	55	0	-2.18600000000000E+0	7.51500000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	56	0	-2.40800000000000E+0	7.37100000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	57	0	-2.62400000000000E+0	7.22300000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	58	0	-2.83300000000000E+0	7.07000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	59	0	-3.03300000000000E+0	6.91600000000000E+0	0.00000000000000E+0
Node	60	0	-3.22600000000000E+0	6.76100000000000E+0	0.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	215 di 347

Node	61	0	-3.41100000000000E+0	6.60700000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	62	0	-3.58800000000000E+0	6.45400000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	63	0	-3.75900000000000E+0	6.30300000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	64	0	-3.80400000000000E+0	6.04300000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	65	0	-3.84600000000000E+0	5.77400000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	66	0	-3.88300000000000E+0	5.49800000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	67	0	-3.91300000000000E+0	5.21500000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	68	0	-3.93600000000000E+0	4.92600000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	69	0	-3.95000000000000E+0	4.63300000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	70	0	-3.95700000000000E+0	4.33800000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	71	0	-2.55000000000000E-1	8.18400000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	72	0	-5.10000000000000E-1	8.17300000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	73	0	-7.64000000000000E-1	8.15400000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	74	0	-1.01600000000000E+0	8.12900000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	75	0	-1.25200000000000E+0	8.02200000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	76	0	-1.48900000000000E+0	7.90700000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	77	0	-2.96600000000000E+0	5.39000000000000E-1	0.00000000000000E+0		
Node	78	0	-2.71000000000000E+0	4.46000000000000E-1	0.00000000000000E+0		
Node	79	0	-2.44700000000000E+0	3.62000000000000E-1	0.00000000000000E+0		
Node	80	0	-2.18200000000000E+0	2.87000000000000E-1	0.00000000000000E+0		
Node	81	0	-1.91400000000000E+0	2.20000000000000E-1	0.00000000000000E+0		
Node	82	0	-1.64500000000000E+0	1.62000000000000E-1	0.00000000000000E+0		
Node	83	0	-1.37300000000000E+0	1.12000000000000E-1	0.00000000000000E+0		
Node	84	0	-1.10000000000000E+0	7.20000000000000E-2	0.00000000000000E+0		
Node	85	0	-8.26000000000000E-1	4.10000000000000E-2	0.00000000000000E+0		
Node	86	0	-5.51000000000000E-1	1.80000000000000E-2	0.00000000000000E+0		
Node	87	0	-2.76000000000000E-1	5.00000000000000E-3	0.00000000000000E+0		
Node	88	0	-3.95700000000000E+0	4.04600000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	89	0	-3.95700000000000E+0	3.75300000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	90	0	-3.95700000000000E+0	3.46100000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	91	0	-3.95700000000000E+0	3.16900000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	92	0	-3.95700000000000E+0	2.87700000000000E+0	0.00000000000000E+0		
Node	93	0	-3.95700000000000E+0	2.58500000000000E+0	0.00000000000000E+0		

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 216 di 347

Node	94	0	-3.957000000000000E+0	2.292000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Node	95	0	-3.957000000000000E+0	2.002000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Node	96	0	-3.957000000000000E+0	1.708000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Node	97	0	-3.957000000000000E+0	1.416000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Node	98	0	-3.957000000000000E+0	1.124000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Node	99	0	-3.957000000000000E+0	8.310000000000000E-1	0.000000000000000E+0
Node	100	0	-3.957000000000000E+0	5.390000000000000E-1	0.000000000000000E+0
Node	101	0	-3.628000000000000E+0	5.390000000000000E-1	0.000000000000000E+0
Node	102	0	-3.299000000000000E+0	5.390000000000000E-1	0.000000000000000E+0

/ _____

/ BEAM ELEMENTS

Beam	1	0	4	14	1	2
Beam	2	0	5	15	2	3
Beam	3	0	6	16	3	4
Beam	4	0	7	17	4	5
Beam	5	0	8	18	5	6
Beam	6	0	9	19	6	7
Beam	7	0	10	20	7	8
Beam	8	0	11	21	8	9
Beam	9	0	12	22	9	10
Beam	10	0	13	23	10	11
Beam	11	0	15	24	11	12
Beam	12	0	16	25	12	13
Beam	13	0	17	26	13	14
Beam	14	0	18	27	14	15
Beam	15	0	19	28	15	16
Beam	16	0	20	29	16	17
Beam	17	0	21	30	17	18
Beam	18	0	3	1	19	20
Beam	19	0	48	8	20	21
Beam	20	0	49	9	21	22

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	217 di 347

Beam	21	0	50	10	22	23
Beam	22	0	51	11	23	24
Beam	23	0	52	12	24	25
Beam	24	0	53	13	25	1
Beam	25	0	54	51	27	26
Beam	26	0	35	52	28	27
Beam	27	0	36	53	29	28
Beam	28	0	37	54	30	29
Beam	29	0	38	55	31	30
Beam	30	0	39	56	32	31
Beam	31	0	40	57	33	32
Beam	32	0	41	58	34	33
Beam	33	0	42	59	35	34
Beam	34	0	43	60	36	35
Beam	35	0	44	61	37	36
Beam	36	0	22	31	18	38
Beam	37	0	23	32	38	39
Beam	38	0	24	33	39	40
Beam	39	0	25	34	40	41
Beam	40	0	26	35	41	42
Beam	41	0	27	36	42	43
Beam	42	0	28	37	43	44
Beam	43	0	29	38	44	45
Beam	44	0	30	39	45	46
Beam	45	0	31	40	46	47
Beam	46	0	32	41	47	48
Beam	47	0	33	48	48	49
Beam	48	0	46	49	49	50
Beam	49	0	47	50	51	50
Beam	50	0	47	50	52	51
Beam	51	0	47	50	26	52
Beam	52	0	4	14	54	53
Beam	53	0	5	15	55	54

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	218 di 347

Beam	54	0	6	16	56	55
Beam	55	0	7	17	57	56
Beam	56	0	8	18	58	57
Beam	57	0	9	19	59	58
Beam	58	0	10	20	60	59
Beam	59	0	11	21	61	60
Beam	60	0	12	22	62	61
Beam	61	0	13	23	63	62
Beam	62	0	15	24	64	63
Beam	63	0	16	25	65	64
Beam	64	0	17	26	66	65
Beam	65	0	18	27	67	66
Beam	66	0	19	28	68	67
Beam	67	0	20	29	69	68
Beam	68	0	21	30	70	69
Beam	69	0	3	1	71	19
Beam	70	0	48	8	72	71
Beam	71	0	49	9	73	72
Beam	72	0	50	10	74	73
Beam	73	0	51	11	75	74
Beam	74	0	52	12	76	75
Beam	75	0	53	13	53	76
Beam	76	0	54	51	77	78
Beam	77	0	35	52	78	79
Beam	78	0	36	53	79	80
Beam	79	0	37	54	80	81
Beam	80	0	38	55	81	82
Beam	81	0	39	56	82	83
Beam	82	0	40	57	83	84
Beam	83	0	41	58	84	85
Beam	84	0	42	59	85	86
Beam	85	0	43	60	86	87
Beam	86	0	44	61	87	37

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	219 di 347

Beam	87	0	22	31	88	70
Beam	88	0	23	32	89	88
Beam	89	0	24	33	90	89
Beam	90	0	25	34	91	90
Beam	91	0	26	35	92	91
Beam	92	0	27	36	93	92
Beam	93	0	28	37	94	93
Beam	94	0	29	38	95	94
Beam	95	0	30	39	96	95
Beam	96	0	31	40	97	96
Beam	97	0	32	41	98	97
Beam	98	0	33	48	99	98
Beam	99	0	46	49	100	99
Beam	100	0	47	50	100	101
Beam	101	0	47	50	101	102
Beam	102	0	47	50	102	77

/ _____

/ BEAM ANGLES

BmAngle	1	1.8000000000000000E+2
BmAngle	2	1.8000000000000000E+2
BmAngle	3	1.8000000000000000E+2
BmAngle	4	1.8000000000000000E+2
BmAngle	5	1.8000000000000000E+2
BmAngle	6	1.8000000000000000E+2
BmAngle	7	1.8000000000000000E+2
BmAngle	8	1.8000000000000000E+2
BmAngle	9	1.8000000000000000E+2
BmAngle	10	1.8000000000000000E+2
BmAngle	11	1.8000000000000000E+2
BmAngle	12	1.8000000000000000E+2
BmAngle	13	1.8000000000000000E+2

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	220 di 347

BmAngle	14	1.80000000000000E+2
BmAngle	15	1.80000000000000E+2
BmAngle	16	1.80000000000000E+2
BmAngle	17	1.80000000000000E+2
BmAngle	18	1.80000000000000E+2
BmAngle	19	1.80000000000000E+2
BmAngle	20	1.80000000000000E+2
BmAngle	21	1.80000000000000E+2
BmAngle	22	1.80000000000000E+2
BmAngle	23	1.80000000000000E+2
BmAngle	24	1.80000000000000E+2
BmAngle	36	1.80000000000000E+2
BmAngle	37	1.80000000000000E+2
BmAngle	38	1.80000000000000E+2
BmAngle	39	1.80000000000000E+2
BmAngle	40	1.80000000000000E+2
BmAngle	41	1.80000000000000E+2
BmAngle	42	1.80000000000000E+2
BmAngle	43	1.80000000000000E+2
BmAngle	44	1.80000000000000E+2
BmAngle	45	1.80000000000000E+2
BmAngle	46	1.80000000000000E+2
BmAngle	47	1.80000000000000E+2
BmAngle	48	1.80000000000000E+2
BmAngle	52	1.80000000000000E+2
BmAngle	53	1.80000000000000E+2
BmAngle	54	1.80000000000000E+2
BmAngle	55	1.80000000000000E+2
BmAngle	56	1.80000000000000E+2
BmAngle	57	1.80000000000000E+2
BmAngle	58	1.80000000000000E+2
BmAngle	59	1.80000000000000E+2
BmAngle	60	1.80000000000000E+2

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	221 di 347

BmAngle	61	1.80000000000000E+2
BmAngle	62	1.80000000000000E+2
BmAngle	63	1.80000000000000E+2
BmAngle	64	1.80000000000000E+2
BmAngle	65	1.80000000000000E+2
BmAngle	66	1.80000000000000E+2
BmAngle	67	1.80000000000000E+2
BmAngle	68	1.80000000000000E+2
BmAngle	69	1.80000000000000E+2
BmAngle	70	1.80000000000000E+2
BmAngle	71	1.80000000000000E+2
BmAngle	72	1.80000000000000E+2
BmAngle	73	1.80000000000000E+2
BmAngle	74	1.80000000000000E+2
BmAngle	75	1.80000000000000E+2
BmAngle	87	1.80000000000000E+2
BmAngle	88	1.80000000000000E+2
BmAngle	89	1.80000000000000E+2
BmAngle	90	1.80000000000000E+2
BmAngle	91	1.80000000000000E+2
BmAngle	92	1.80000000000000E+2
BmAngle	93	1.80000000000000E+2
BmAngle	94	1.80000000000000E+2
BmAngle	95	1.80000000000000E+2
BmAngle	96	1.80000000000000E+2
BmAngle	97	1.80000000000000E+2
BmAngle	98	1.80000000000000E+2
BmAngle	99	1.80000000000000E+2

/ _____

/ BEAM SUPPORTS

/ Freedom Case 1

BmSupport	1	1	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
-----------	---	---	---------------------	---------------------	----------

APPALTAZIONE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	222 di 347

BmSupport	1	2	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	3	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	4	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	5	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	6	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	7	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	8	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	9	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	10	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	11	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	12	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	13	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	14	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	15	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	16	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	17	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	18	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	19	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	20	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	21	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	22	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	23	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	24	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	25	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	26	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	27	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	28	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	29	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	30	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	31	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	32	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	33	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	34	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly

APPALTAZIONE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	223 di 347

BmSupport	1	35	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	36	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	37	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	38	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	39	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	40	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	41	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	42	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	43	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	44	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	45	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	46	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	47	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	48	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	49	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	50	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	51	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	52	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	53	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	54	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	55	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	56	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	57	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	58	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	59	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	60	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	61	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	62	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	63	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	64	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	65	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	66	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	67	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	224 di 347

BmSupport	1	68	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	69	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	70	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	71	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	72	0.00000000000000E+0	2.40987100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	73	0.00000000000000E+0	3.62845000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	74	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	75	0.00000000000000E+0	1.43086100000000E+4	CompOnly
BmSupport	1	76	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	77	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	78	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	79	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	80	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	81	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	82	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	83	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	84	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	85	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	86	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly
BmSupport	1	87	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	88	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	89	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	90	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	91	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	92	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	93	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	94	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	95	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	96	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	97	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	98	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	99	0.00000000000000E+0	8.38856000000000E+3	CompOnly
BmSupport	1	100	0.00000000000000E+0	3.01194680000000E+5	CompOnly

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 225 di 347

BmSupport 1 101 0.00000000000000E+0 3.01194680000000E+5 CompOnly
 BmSupport 1 102 0.00000000000000E+0 3.01194680000000E+5 CompOnly

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ G01 - Ricoprimento

BmDistLoadG	2	1	Y	1	-1.29380000000000E+2	-1.29380000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	2	Y	1	-1.32080000000000E+2	-1.32080000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	3	Y	1	-1.34880000000000E+2	-1.34880000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	4	Y	1	-1.37820000000000E+2	-1.37820000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	5	Y	1	-1.40820000000000E+2	-1.40820000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	6	Y	1	-1.43880000000000E+2	-1.43880000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	7	Y	1	-1.46980000000000E+2	-1.46980000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	8	Y	1	-1.50080000000000E+2	-1.50080000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	9	Y	1	-1.53140000000000E+2	-1.53140000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	10	Y	1	-1.56180000000000E+2	-1.56180000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 226 di 347

BmDistLoadG	2	18	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	19	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	20	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	21	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	22	Y	1	-1.22240000000000E+2	-1.22240000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	23	Y	1	-1.24460000000000E+2	-1.24460000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	24	Y	1	-1.26820000000000E+2	-1.26820000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	52	Y	1	-1.29380000000000E+2	-1.29380000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	53	Y	1	-1.32080000000000E+2	-1.32080000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	54	Y	1	-1.34880000000000E+2	-1.34880000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	55	Y	1	-1.37820000000000E+2	-1.37820000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	56	Y	1	-1.40820000000000E+2	-1.40820000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 227 di 347

BmDistLoadG	2	57	Y	1	-1.43880000000000E+2	-1.43880000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	58	Y	1	-1.46980000000000E+2	-1.46980000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	59	Y	1	-1.50080000000000E+2	-1.50080000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	60	Y	1	-1.53140000000000E+2	-1.53140000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	61	Y	1	-1.56180000000000E+2	-1.56180000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	69	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	70	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	71	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	72	Y	1	-1.20000000000000E+2	-1.20000000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	73	Y	1	-1.22240000000000E+2	-1.22240000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	74	Y	1	-1.24460000000000E+2	-1.24460000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	2	75	Y	1	-1.26820000000000E+2	-1.26820000000000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

/ _____

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"						
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3			IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	228 di 347

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ G02 - Spinta_Terreno_SX

BmDistLoadG	3	52	X	2	5.62232955430000E+1	5.49861487040000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	53	X	2	5.75265494650000E+1	5.62232955430000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	54	X	2	5.88864666010000E+1	5.75265494650000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	55	X	2	6.02841592130000E+1	5.88864666010000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	56	X	2	6.17290711700000E+1	6.02841592130000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	57	X	2	6.31834269960000E+1	6.17290711700000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	58	X	2	6.46472266910000E+1	6.31834269960000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	59	X	2	6.61015825170000E+1	6.46472266910000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	60	X	2	6.75464944740000E+1	6.61015825170000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	61	X	2	6.89725186930000E+1	6.75464944740000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	62	X	2	7.14279246330000E+1	6.89725186930000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	63	X	2	7.39683253940000E+1	7.14279246330000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	64	X	2	7.65748332380000E+1	7.39683253940000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	65	X	2	7.92474481650000E+1	7.65748332380000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	66	X	2	8.19767263060000E+1	7.92474481650000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	67	X	2	8.47437799230000E+1	8.19767263060000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	68	X	2	8.75297212780000E+1	8.47437799230000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	229 di 347

BmDistLoadG	3	69	X	2	5.12086011040000E+1	5.11708256280000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	70	X	2	5.13124836630000E+1	5.12086011040000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	71	X	2	5.14919171740000E+1	5.13124836630000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	72	X	2	5.17280138990000E+1	5.14919171740000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	73	X	2	5.27385078820000E+1	5.17280138990000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	74	X	2	5.38245528170000E+1	5.27385078820000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	75	X	2	5.49861487040000E+1	5.38245528170000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	87	X	2	9.02873310260000E+1	8.75297212780000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	88	X	2	9.30543846430000E+1	9.02873310260000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	89	X	2	9.58119943910000E+1	9.30543846430000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	90	X	2	9.85696041390000E+1	9.58119943910000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	91	X	2	1.01327213887000E+2	9.85696041390000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	92	X	2	1.04084823635000E+2	1.01327213887000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	93	X	2	1.06851877252000E+2	1.04084823635000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	94	X	2	1.09590599262000E+2	1.06851877252000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	95	X	2	1.12367096748000E+2	1.09590599262000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	96	X	2	1.15124706496000E+2	1.12367096748000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	3	97	X	2	1.17882316244000E+2	1.15124706496000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 230 di 347	

BmDistLoadG 3 98 X 2 1.20649369861000E+2 1.17882316244000E+2
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 3 99 X 2 1.23406979609000E+2 1.20649369861000E+2
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ G02 - Spinta_Terreno_DX

BmDistLoadG 4 1 X 2 -5.49861487040000E+1 -5.62232955430000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 2 X 2 -5.62232955430000E+1 -5.75265494650000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 3 X 2 -5.75265494650000E+1 -5.88864666010000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 4 X 2 -5.88864666010000E+1 -6.02841592130000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 5 X 2 -6.02841592130000E+1 -6.17290711700000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 6 X 2 -6.17290711700000E+1 -6.31834269960000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 7 X 2 -6.31834269960000E+1 -6.46472266910000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 8 X 2 -6.46472266910000E+1 -6.61015825170000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 9 X 2 -6.61015825170000E+1 -6.75464944740000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 10 X 2 -6.75464944740000E+1 -6.89725186930000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 11 X 2 -6.89725186930000E+1 -7.14279246330000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 12 X 2 -7.14279246330000E+1 -7.39683253940000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 13 X 2 -7.39683253940000E+1 -7.65748332380000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

BmDistLoadG 4 14 X 2 -7.65748332380000E+1 -7.92474481650000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	231 di 347

BmDistLoadG	4	15	X	2	-7.92474481650000E+1	-8.19767263060000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	16	X	2	-8.19767263060000E+1	-8.47437799230000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	17	X	2	-8.47437799230000E+1	-8.75297212780000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	18	X	2	-5.11708256280000E+1	-5.12086011040000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	19	X	2	-5.12086011040000E+1	-5.13124836630000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	20	X	2	-5.13124836630000E+1	-5.14919171740000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	21	X	2	-5.14919171740000E+1	-5.17280138990000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	22	X	2	-5.17280138990000E+1	-5.27385078820000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	23	X	2	-5.27385078820000E+1	-5.38245528170000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	24	X	2	-5.38245528170000E+1	-5.49861487040000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	36	X	2	-8.75297212780000E+1	-9.02873310260000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	37	X	2	-9.02873310260000E+1	-9.30543846430000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	38	X	2	-9.30543846430000E+1	-9.58119943910000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	39	X	2	-9.58119943910000E+1	-9.85696041390000E+1	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	40	X	2	-9.85696041390000E+1	-1.01327213887000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	41	X	2	-1.01327213887000E+2	-1.04084823635000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	42	X	2	-1.04084823635000E+2	-1.06851877252000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	43	X	2	-1.06851877252000E+2	-1.09590599262000E+2	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 232 di 347	

BmDistLoadG	4	44	X	2	-1.09590599262000E+2	-1.12367096748000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	45	X	2	-1.12367096748000E+2	-1.15124706496000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	46	X	2	-1.15124706496000E+2	-1.17882316244000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	47	X	2	-1.17882316244000E+2	-1.20649369861000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
BmDistLoadG	4	48	X	2	-1.20649369861000E+2	-1.23406979609000E+2
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0

/

/ NODE TEMPERATURES

/ G03 - Ritiro

NdTemp	5	1	Fixed	0	-1.38300000000000E+1
NdTemp	5	2	Fixed	0	-1.38500000000000E+1
NdTemp	5	3	Fixed	0	-1.38500000000000E+1
NdTemp	5	4	Fixed	0	-1.38300000000000E+1
NdTemp	5	5	Fixed	0	-1.37900000000000E+1
NdTemp	5	6	Fixed	0	-1.37300000000000E+1
NdTemp	5	7	Fixed	0	-1.36400000000000E+1
NdTemp	5	8	Fixed	0	-1.35300000000000E+1
NdTemp	5	9	Fixed	0	-1.33800000000000E+1
NdTemp	5	10	Fixed	0	-1.32000000000000E+1
NdTemp	5	11	Fixed	0	-1.30000000000000E+1
NdTemp	5	19	Fixed	0	-1.38500000000000E+1
NdTemp	5	20	Fixed	0	-1.38500000000000E+1
NdTemp	5	21	Fixed	0	-1.38300000000000E+1
NdTemp	5	22	Fixed	0	-1.38000000000000E+1
NdTemp	5	23	Fixed	0	-1.37500000000000E+1
NdTemp	5	24	Fixed	0	-1.37500000000000E+1
NdTemp	5	25	Fixed	0	-1.38000000000000E+1
NdTemp	5	53	Fixed	0	-1.38300000000000E+1
NdTemp	5	54	Fixed	0	-1.38500000000000E+1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 233 di 347	

NdTemp	5	55	Fixed	0	-1.38500000000000E+1
NdTemp	5	56	Fixed	0	-1.38300000000000E+1
NdTemp	5	57	Fixed	0	-1.37900000000000E+1
NdTemp	5	58	Fixed	0	-1.37300000000000E+1
NdTemp	5	59	Fixed	0	-1.36400000000000E+1
NdTemp	5	60	Fixed	0	-1.35300000000000E+1
NdTemp	5	61	Fixed	0	-1.33800000000000E+1
NdTemp	5	62	Fixed	0	-1.32000000000000E+1
NdTemp	5	63	Fixed	0	-1.30000000000000E+1
NdTemp	5	71	Fixed	0	-1.38500000000000E+1
NdTemp	5	72	Fixed	0	-1.38300000000000E+1
NdTemp	5	73	Fixed	0	-1.38000000000000E+1
NdTemp	5	74	Fixed	0	-1.37500000000000E+1
NdTemp	5	75	Fixed	0	-1.37500000000000E+1
NdTemp	5	76	Fixed	0	-1.38000000000000E+1

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ Q00 - Sovraccarico Accidentale

BmDistLoadG	6	1	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	2	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	3	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	4	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	5	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	234 di 347

BmDistLoadG	6	6	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	7	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	8	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	9	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	10	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	18	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	19	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	20	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	21	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	22	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	23	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	24	Y	1	-2.00000000000000E+1	-2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	235 di 347

BmDistLoadG	6	52	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	53	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	54	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	55	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	56	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	57	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	58	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	59	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	60	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	61	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	69	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	6	70	Y	1	-2.000000000000000E+1	-2.000000000000000E+1
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 236 di 347	

BmDistLoadG 6 71 Y 1 -2.00000000000000E+1 -2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 6 72 Y 1 -2.00000000000000E+1 -2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 6 73 Y 1 -2.00000000000000E+1 -2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 6 74 Y 1 -2.00000000000000E+1 -2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 6 75 Y 1 -2.00000000000000E+1 -2.00000000000000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_SX

BmDistLoadG 7 52 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 7 53 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 7 54 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 7 55 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 7 56 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 7 57 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	237 di 347

BmDistLoadG	7	58	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	59	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	60	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	61	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	62	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	63	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	64	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	65	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	66	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	67	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	68	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	69	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	238 di 347

BmDistLoadG	7	70	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	71	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	72	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	73	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	74	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	75	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	87	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	88	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	89	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	90	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	91	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						
BmDistLoadG	7	92	X	1	8.52847100000000E+0	8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0						
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 239 di 347

BmDistLoadG 7 93 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 7 94 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 7 95 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 7 96 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 7 97 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 7 98 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 7 99 X 1 8.52847100000000E+0 8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ Q01 - Incr_Spinta_Sovr_Acc_DX

BmDistLoadG 8 1 X 1 -8.52847100000000E+0 -8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 8 2 X 1 -8.52847100000000E+0 -8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 8 3 X 1 -8.52847100000000E+0 -8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

BmDistLoadG 8 4 X 1 -8.52847100000000E+0 -8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

Projected

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 240 di 347

BmDistLoadG	8	5	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	6	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	7	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	8	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	9	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	10	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	11	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	12	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	13	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	14	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	15	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	16	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 241 di 347

BmDistLoadG	8	17	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	18	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	19	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	20	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	21	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	22	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	23	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	24	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	36	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	37	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	38	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	39	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 242 di 347	

BmDistLoadG	8	40	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	41	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	42	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	43	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	44	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	45	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	46	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	47	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	8	48	X	1	-8.52847100000000E+0	-8.52847100000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

/ _____

/ NODE TEMPERATURES

/ Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C

NdTemp	13	1	Fixed	0	-5.60000000000000E+0
NdTemp	13	2	Fixed	0	-5.60000000000000E+0
NdTemp	13	3	Fixed	0	-5.60000000000000E+0
NdTemp	13	4	Fixed	0	-5.60000000000000E+0
NdTemp	13	5	Fixed	0	-5.60000000000000E+0
NdTemp	13	6	Fixed	0	-5.60000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 243 di 347	

NdTemp	13	7	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	8	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	9	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	10	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	11	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	12	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	13	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	14	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	15	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	16	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	17	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	18	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	19	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	20	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	21	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	22	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	23	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	24	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	25	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	26	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	27	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	28	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	29	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	30	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	31	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	32	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	33	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	34	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	35	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	36	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	37	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	38	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	39	Fixed	0	-5.600000000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 244 di 347

NdTemp	13	40	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	41	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	42	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	43	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	44	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	45	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	46	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	47	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	48	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	49	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	50	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	51	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	52	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	53	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	54	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	55	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	56	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	57	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	58	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	59	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	60	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	61	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	62	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	63	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	64	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	65	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	66	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	67	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	68	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	69	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	70	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	71	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	72	Fixed	0	-5.600000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	245 di 347

NdTemp	13	73	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	74	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	75	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	76	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	77	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	78	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	79	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	80	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	81	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	82	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	83	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	84	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	85	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	86	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	87	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	88	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	89	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	90	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	91	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	92	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	93	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	94	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	95	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	96	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	97	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	98	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	99	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	100	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	101	Fixed	0	-5.600000000000000E+0
NdTemp	13	102	Fixed	0	-5.600000000000000E+0

/ _____
/ BEAM TEMPERATURE GRADIENTS

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 246 di 347

/ Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-5°C - TN=-5.6°C

BmTempGrad	13	1	0.00000000000000E+0	-6.24200000000000E+0
BmTempGrad	13	2	0.00000000000000E+0	-6.21900000000000E+0
BmTempGrad	13	3	0.00000000000000E+0	-6.04600000000000E+0
BmTempGrad	13	4	0.00000000000000E+0	-5.74100000000000E+0
BmTempGrad	13	5	0.00000000000000E+0	-5.35900000000000E+0
BmTempGrad	13	6	0.00000000000000E+0	-4.92600000000000E+0
BmTempGrad	13	7	0.00000000000000E+0	-4.48800000000000E+0
BmTempGrad	13	8	0.00000000000000E+0	-4.06800000000000E+0
BmTempGrad	13	9	0.00000000000000E+0	-3.67600000000000E+0
BmTempGrad	13	10	0.00000000000000E+0	-3.32200000000000E+0
BmTempGrad	13	11	0.00000000000000E+0	-3.31600000000000E+0
BmTempGrad	13	12	0.00000000000000E+0	-3.64400000000000E+0
BmTempGrad	13	13	0.00000000000000E+0	-3.98400000000000E+0
BmTempGrad	13	14	0.00000000000000E+0	-4.31000000000000E+0
BmTempGrad	13	15	0.00000000000000E+0	-4.60000000000000E+0
BmTempGrad	13	16	0.00000000000000E+0	-4.81700000000000E+0
BmTempGrad	13	17	0.00000000000000E+0	-4.93600000000000E+0
BmTempGrad	13	18	0.00000000000000E+0	-6.23400000000000E+0
BmTempGrad	13	19	0.00000000000000E+0	-6.09000000000000E+0
BmTempGrad	13	20	0.00000000000000E+0	-5.82800000000000E+0
BmTempGrad	13	21	0.00000000000000E+0	-5.46400000000000E+0
BmTempGrad	13	22	0.00000000000000E+0	-5.47000000000000E+0
BmTempGrad	13	23	0.00000000000000E+0	-5.83400000000000E+0
BmTempGrad	13	24	0.00000000000000E+0	-6.10500000000000E+0
BmTempGrad	13	25	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	26	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	27	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	28	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	29	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	30	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	31	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	32	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 247 di 347	

BmTempGrad	13	33	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	34	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	35	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	36	0.00000000000000E+0	-4.99500000000000E+0
BmTempGrad	13	37	0.00000000000000E+0	-4.99500000000000E+0
BmTempGrad	13	38	0.00000000000000E+0	-4.93600000000000E+0
BmTempGrad	13	39	0.00000000000000E+0	-4.83100000000000E+0
BmTempGrad	13	40	0.00000000000000E+0	-4.67700000000000E+0
BmTempGrad	13	41	0.00000000000000E+0	-4.48400000000000E+0
BmTempGrad	13	42	0.00000000000000E+0	-4.26600000000000E+0
BmTempGrad	13	43	0.00000000000000E+0	-4.02600000000000E+0
BmTempGrad	13	44	0.00000000000000E+0	-3.77600000000000E+0
BmTempGrad	13	45	0.00000000000000E+0	-3.52600000000000E+0
BmTempGrad	13	46	0.00000000000000E+0	-3.28100000000000E+0
BmTempGrad	13	47	0.00000000000000E+0	-3.03400000000000E+0
BmTempGrad	13	48	0.00000000000000E+0	-3.22400000000000E+0
BmTempGrad	13	52	0.00000000000000E+0	-6.24200000000000E+0
BmTempGrad	13	53	0.00000000000000E+0	-6.21900000000000E+0
BmTempGrad	13	54	0.00000000000000E+0	-6.04600000000000E+0
BmTempGrad	13	55	0.00000000000000E+0	-5.74100000000000E+0
BmTempGrad	13	56	0.00000000000000E+0	-5.35900000000000E+0
BmTempGrad	13	57	0.00000000000000E+0	-4.92600000000000E+0
BmTempGrad	13	58	0.00000000000000E+0	-4.48800000000000E+0
BmTempGrad	13	59	0.00000000000000E+0	-4.06800000000000E+0
BmTempGrad	13	60	0.00000000000000E+0	-3.67600000000000E+0
BmTempGrad	13	61	0.00000000000000E+0	-3.32200000000000E+0
BmTempGrad	13	62	0.00000000000000E+0	-3.31600000000000E+0
BmTempGrad	13	63	0.00000000000000E+0	-3.64400000000000E+0
BmTempGrad	13	64	0.00000000000000E+0	-3.98400000000000E+0
BmTempGrad	13	65	0.00000000000000E+0	-4.31000000000000E+0
BmTempGrad	13	66	0.00000000000000E+0	-4.60000000000000E+0
BmTempGrad	13	67	0.00000000000000E+0	-4.81700000000000E+0
BmTempGrad	13	68	0.00000000000000E+0	-4.93600000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	248 di 347

BmTempGrad	13	69	0.00000000000000E+0	-6.23400000000000E+0
BmTempGrad	13	70	0.00000000000000E+0	-6.09000000000000E+0
BmTempGrad	13	71	0.00000000000000E+0	-5.82800000000000E+0
BmTempGrad	13	72	0.00000000000000E+0	-5.46400000000000E+0
BmTempGrad	13	73	0.00000000000000E+0	-5.47000000000000E+0
BmTempGrad	13	74	0.00000000000000E+0	-5.83400000000000E+0
BmTempGrad	13	75	0.00000000000000E+0	-6.10500000000000E+0
BmTempGrad	13	76	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	77	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	78	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	79	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	80	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	81	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	82	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	83	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	84	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	85	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	86	0.00000000000000E+0	-5.55600000000000E+0
BmTempGrad	13	87	0.00000000000000E+0	-4.99500000000000E+0
BmTempGrad	13	88	0.00000000000000E+0	-4.99500000000000E+0
BmTempGrad	13	89	0.00000000000000E+0	-4.93600000000000E+0
BmTempGrad	13	90	0.00000000000000E+0	-4.83100000000000E+0
BmTempGrad	13	91	0.00000000000000E+0	-4.67700000000000E+0
BmTempGrad	13	92	0.00000000000000E+0	-4.48400000000000E+0
BmTempGrad	13	93	0.00000000000000E+0	-4.26600000000000E+0
BmTempGrad	13	94	0.00000000000000E+0	-4.02600000000000E+0
BmTempGrad	13	95	0.00000000000000E+0	-3.77600000000000E+0
BmTempGrad	13	96	0.00000000000000E+0	-3.52600000000000E+0
BmTempGrad	13	97	0.00000000000000E+0	-3.28100000000000E+0
BmTempGrad	13	98	0.00000000000000E+0	-3.03400000000000E+0
BmTempGrad	13	99	0.00000000000000E+0	-3.22400000000000E+0

/ _____

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	249 di 347

/ NODE TEMPERATURES

/ Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C

NdTemp	14	1	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	2	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	3	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	4	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	5	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	6	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	7	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	8	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	9	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	10	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	11	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	12	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	13	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	14	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	15	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	16	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	17	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	18	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	19	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	20	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	21	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	22	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	23	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	24	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	25	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	26	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	27	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	28	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	29	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	30	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	31	Fixed	0	-1.600000000000000E+1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 250 di 347	

NdTemp	14	32	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	33	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	34	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	35	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	36	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	37	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	38	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	39	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	40	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	41	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	42	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	43	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	44	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	45	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	46	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	47	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	48	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	49	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	50	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	51	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	52	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	53	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	54	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	55	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	56	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	57	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	58	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	59	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	60	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	61	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	62	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	63	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	64	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 251 di 347	

NdTemp	14	65	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	66	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	67	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	68	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	69	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	70	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	71	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	72	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	73	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	74	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	75	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	76	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	77	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	78	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	79	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	80	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	81	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	82	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	83	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	84	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	85	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	86	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	87	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	88	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	89	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	90	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	91	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	92	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	93	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	94	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	95	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	96	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1
NdTemp	14	97	Fixed	0	-1.6000000000000000E+1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	252 di 347

NdTemp	14	98	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	99	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	100	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	101	Fixed	0	-1.600000000000000E+1
NdTemp	14	102	Fixed	0	-1.600000000000000E+1

/ _____

/ BEAM TEMPERATURE GRADIENTS

/ Q02 - Temperatura_Raffreddamento - TM=-3.75°C - TN=-16°C

BmTempGrad	14	1	0.000000000000000E+0	-4.682000000000000E+0
BmTempGrad	14	2	0.000000000000000E+0	-4.664000000000000E+0
BmTempGrad	14	3	0.000000000000000E+0	-4.534000000000000E+0
BmTempGrad	14	4	0.000000000000000E+0	-4.305000000000000E+0
BmTempGrad	14	5	0.000000000000000E+0	-4.019000000000000E+0
BmTempGrad	14	6	0.000000000000000E+0	-3.695000000000000E+0
BmTempGrad	14	7	0.000000000000000E+0	-3.366000000000000E+0
BmTempGrad	14	8	0.000000000000000E+0	-3.051000000000000E+0
BmTempGrad	14	9	0.000000000000000E+0	-2.757000000000000E+0
BmTempGrad	14	10	0.000000000000000E+0	-2.492000000000000E+0
BmTempGrad	14	11	0.000000000000000E+0	-2.487000000000000E+0
BmTempGrad	14	12	0.000000000000000E+0	-2.733000000000000E+0
BmTempGrad	14	13	0.000000000000000E+0	-2.988000000000000E+0
BmTempGrad	14	14	0.000000000000000E+0	-3.233000000000000E+0
BmTempGrad	14	15	0.000000000000000E+0	-3.450000000000000E+0
BmTempGrad	14	16	0.000000000000000E+0	-3.613000000000000E+0
BmTempGrad	14	17	0.000000000000000E+0	-3.702000000000000E+0
BmTempGrad	14	18	0.000000000000000E+0	-4.676000000000000E+0
BmTempGrad	14	19	0.000000000000000E+0	-4.568000000000000E+0
BmTempGrad	14	20	0.000000000000000E+0	-4.371000000000000E+0
BmTempGrad	14	21	0.000000000000000E+0	-4.098000000000000E+0
BmTempGrad	14	22	0.000000000000000E+0	-4.103000000000000E+0
BmTempGrad	14	23	0.000000000000000E+0	-4.376000000000000E+0
BmTempGrad	14	24	0.000000000000000E+0	-4.579000000000000E+0

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	253 di 347

BmTempGrad	14	25	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	26	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	27	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	28	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	29	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	30	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	31	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	32	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	33	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	34	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	35	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	36	0.00000000000000E+0	-3.74600000000000E+0
BmTempGrad	14	37	0.00000000000000E+0	-3.74600000000000E+0
BmTempGrad	14	38	0.00000000000000E+0	-3.70200000000000E+0
BmTempGrad	14	39	0.00000000000000E+0	-3.62300000000000E+0
BmTempGrad	14	40	0.00000000000000E+0	-3.50800000000000E+0
BmTempGrad	14	41	0.00000000000000E+0	-3.36300000000000E+0
BmTempGrad	14	42	0.00000000000000E+0	-3.20000000000000E+0
BmTempGrad	14	43	0.00000000000000E+0	-3.01900000000000E+0
BmTempGrad	14	44	0.00000000000000E+0	-2.83200000000000E+0
BmTempGrad	14	45	0.00000000000000E+0	-2.64500000000000E+0
BmTempGrad	14	46	0.00000000000000E+0	-2.46100000000000E+0
BmTempGrad	14	47	0.00000000000000E+0	-2.27500000000000E+0
BmTempGrad	14	48	0.00000000000000E+0	-2.41800000000000E+0
BmTempGrad	14	52	0.00000000000000E+0	-4.68200000000000E+0
BmTempGrad	14	53	0.00000000000000E+0	-4.66400000000000E+0
BmTempGrad	14	54	0.00000000000000E+0	-4.53400000000000E+0
BmTempGrad	14	55	0.00000000000000E+0	-4.30500000000000E+0
BmTempGrad	14	56	0.00000000000000E+0	-4.01900000000000E+0
BmTempGrad	14	57	0.00000000000000E+0	-3.69500000000000E+0
BmTempGrad	14	58	0.00000000000000E+0	-3.36600000000000E+0
BmTempGrad	14	59	0.00000000000000E+0	-3.05100000000000E+0
BmTempGrad	14	60	0.00000000000000E+0	-2.75700000000000E+0

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	254 di 347

BmTempGrad	14	61	0.00000000000000E+0	-2.49200000000000E+0
BmTempGrad	14	62	0.00000000000000E+0	-2.48700000000000E+0
BmTempGrad	14	63	0.00000000000000E+0	-2.73300000000000E+0
BmTempGrad	14	64	0.00000000000000E+0	-2.98800000000000E+0
BmTempGrad	14	65	0.00000000000000E+0	-3.23300000000000E+0
BmTempGrad	14	66	0.00000000000000E+0	-3.45000000000000E+0
BmTempGrad	14	67	0.00000000000000E+0	-3.61300000000000E+0
BmTempGrad	14	68	0.00000000000000E+0	-3.70200000000000E+0
BmTempGrad	14	69	0.00000000000000E+0	-4.67600000000000E+0
BmTempGrad	14	70	0.00000000000000E+0	-4.56800000000000E+0
BmTempGrad	14	71	0.00000000000000E+0	-4.37100000000000E+0
BmTempGrad	14	72	0.00000000000000E+0	-4.09800000000000E+0
BmTempGrad	14	73	0.00000000000000E+0	-4.10300000000000E+0
BmTempGrad	14	74	0.00000000000000E+0	-4.37600000000000E+0
BmTempGrad	14	75	0.00000000000000E+0	-4.57900000000000E+0
BmTempGrad	14	76	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	77	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	78	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	79	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	80	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	81	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	82	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	83	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	84	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	85	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	86	0.00000000000000E+0	-4.16700000000000E+0
BmTempGrad	14	87	0.00000000000000E+0	-3.74600000000000E+0
BmTempGrad	14	88	0.00000000000000E+0	-3.74600000000000E+0
BmTempGrad	14	89	0.00000000000000E+0	-3.70200000000000E+0
BmTempGrad	14	90	0.00000000000000E+0	-3.62300000000000E+0
BmTempGrad	14	91	0.00000000000000E+0	-3.50800000000000E+0
BmTempGrad	14	92	0.00000000000000E+0	-3.36300000000000E+0
BmTempGrad	14	93	0.00000000000000E+0	-3.20000000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 255 di 347

BmTempGrad	14	94	0.00000000000000E+0	-3.01900000000000E+0
BmTempGrad	14	95	0.00000000000000E+0	-2.83200000000000E+0
BmTempGrad	14	96	0.00000000000000E+0	-2.64500000000000E+0
BmTempGrad	14	97	0.00000000000000E+0	-2.46100000000000E+0
BmTempGrad	14	98	0.00000000000000E+0	-2.27500000000000E+0
BmTempGrad	14	99	0.00000000000000E+0	-2.41800000000000E+0

/ _____

/ NODE TEMPERATURES

/ Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C

NdTemp	15	1	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	2	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	3	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	4	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	5	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	6	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	7	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	8	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	9	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	10	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	11	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	12	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	13	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	14	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	15	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	16	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	17	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	18	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	19	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	20	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	21	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	22	Fixed	0	5.60000000000000E+0
NdTemp	15	23	Fixed	0	5.60000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 256 di 347	

NdTemp	15	24	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	25	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	26	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	27	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	28	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	29	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	30	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	31	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	32	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	33	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	34	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	35	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	36	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	37	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	38	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	39	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	40	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	41	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	42	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	43	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	44	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	45	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	46	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	47	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	48	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	49	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	50	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	51	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	52	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	53	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	54	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	55	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	56	Fixed	0	5.600000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 257 di 347	

NdTemp	15	57	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	58	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	59	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	60	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	61	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	62	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	63	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	64	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	65	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	66	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	67	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	68	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	69	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	70	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	71	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	72	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	73	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	74	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	75	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	76	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	77	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	78	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	79	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	80	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	81	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	82	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	83	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	84	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	85	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	86	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	87	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	88	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	89	Fixed	0	5.600000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 258 di 347	

NdTemp	15	90	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	91	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	92	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	93	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	94	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	95	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	96	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	97	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	98	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	99	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	100	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	101	Fixed	0	5.600000000000000E+0
NdTemp	15	102	Fixed	0	5.600000000000000E+0

/ _____

/ BEAM TEMPERATURE GRADIENTS

/ Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=5°C - TN=5.6°C

BmTempGrad	15	1	0.000000000000000E+0	6.242000000000000E+0
BmTempGrad	15	2	0.000000000000000E+0	6.219000000000000E+0
BmTempGrad	15	3	0.000000000000000E+0	6.046000000000000E+0
BmTempGrad	15	4	0.000000000000000E+0	5.741000000000000E+0
BmTempGrad	15	5	0.000000000000000E+0	5.359000000000000E+0
BmTempGrad	15	6	0.000000000000000E+0	4.926000000000000E+0
BmTempGrad	15	7	0.000000000000000E+0	4.488000000000000E+0
BmTempGrad	15	8	0.000000000000000E+0	4.068000000000000E+0
BmTempGrad	15	9	0.000000000000000E+0	3.676000000000000E+0
BmTempGrad	15	10	0.000000000000000E+0	3.322000000000000E+0
BmTempGrad	15	11	0.000000000000000E+0	3.316000000000000E+0
BmTempGrad	15	12	0.000000000000000E+0	3.644000000000000E+0
BmTempGrad	15	13	0.000000000000000E+0	3.984000000000000E+0
BmTempGrad	15	14	0.000000000000000E+0	4.310000000000000E+0
BmTempGrad	15	15	0.000000000000000E+0	4.600000000000000E+0
BmTempGrad	15	16	0.000000000000000E+0	4.817000000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 259 di 347

BmTempGrad	15	17	0.00000000000000E+0	4.93600000000000E+0
BmTempGrad	15	18	0.00000000000000E+0	6.23400000000000E+0
BmTempGrad	15	19	0.00000000000000E+0	6.09000000000000E+0
BmTempGrad	15	20	0.00000000000000E+0	5.82800000000000E+0
BmTempGrad	15	21	0.00000000000000E+0	5.46400000000000E+0
BmTempGrad	15	22	0.00000000000000E+0	5.47000000000000E+0
BmTempGrad	15	23	0.00000000000000E+0	5.83400000000000E+0
BmTempGrad	15	24	0.00000000000000E+0	6.10500000000000E+0
BmTempGrad	15	25	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	26	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	27	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	28	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	29	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	30	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	31	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	32	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	33	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	34	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	35	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	36	0.00000000000000E+0	4.99500000000000E+0
BmTempGrad	15	37	0.00000000000000E+0	4.99500000000000E+0
BmTempGrad	15	38	0.00000000000000E+0	4.93600000000000E+0
BmTempGrad	15	39	0.00000000000000E+0	4.83100000000000E+0
BmTempGrad	15	40	0.00000000000000E+0	4.67700000000000E+0
BmTempGrad	15	41	0.00000000000000E+0	4.48400000000000E+0
BmTempGrad	15	42	0.00000000000000E+0	4.26600000000000E+0
BmTempGrad	15	43	0.00000000000000E+0	4.02600000000000E+0
BmTempGrad	15	44	0.00000000000000E+0	3.77600000000000E+0
BmTempGrad	15	45	0.00000000000000E+0	3.52600000000000E+0
BmTempGrad	15	46	0.00000000000000E+0	3.28100000000000E+0
BmTempGrad	15	47	0.00000000000000E+0	3.03400000000000E+0
BmTempGrad	15	48	0.00000000000000E+0	3.22400000000000E+0
BmTempGrad	15	52	0.00000000000000E+0	6.24200000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	260 di 347

BmTempGrad	15	53	0.00000000000000E+0	6.21900000000000E+0
BmTempGrad	15	54	0.00000000000000E+0	6.04600000000000E+0
BmTempGrad	15	55	0.00000000000000E+0	5.74100000000000E+0
BmTempGrad	15	56	0.00000000000000E+0	5.35900000000000E+0
BmTempGrad	15	57	0.00000000000000E+0	4.92600000000000E+0
BmTempGrad	15	58	0.00000000000000E+0	4.48800000000000E+0
BmTempGrad	15	59	0.00000000000000E+0	4.06800000000000E+0
BmTempGrad	15	60	0.00000000000000E+0	3.67600000000000E+0
BmTempGrad	15	61	0.00000000000000E+0	3.32200000000000E+0
BmTempGrad	15	62	0.00000000000000E+0	3.31600000000000E+0
BmTempGrad	15	63	0.00000000000000E+0	3.64400000000000E+0
BmTempGrad	15	64	0.00000000000000E+0	3.98400000000000E+0
BmTempGrad	15	65	0.00000000000000E+0	4.31000000000000E+0
BmTempGrad	15	66	0.00000000000000E+0	4.60000000000000E+0
BmTempGrad	15	67	0.00000000000000E+0	4.81700000000000E+0
BmTempGrad	15	68	0.00000000000000E+0	4.93600000000000E+0
BmTempGrad	15	69	0.00000000000000E+0	6.23400000000000E+0
BmTempGrad	15	70	0.00000000000000E+0	6.09000000000000E+0
BmTempGrad	15	71	0.00000000000000E+0	5.82800000000000E+0
BmTempGrad	15	72	0.00000000000000E+0	5.46400000000000E+0
BmTempGrad	15	73	0.00000000000000E+0	5.47000000000000E+0
BmTempGrad	15	74	0.00000000000000E+0	5.83400000000000E+0
BmTempGrad	15	75	0.00000000000000E+0	6.10500000000000E+0
BmTempGrad	15	76	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	77	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	78	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	79	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	80	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	81	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	82	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	83	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	84	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	85	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 261 di 347

BmTempGrad	15	86	0.00000000000000E+0	5.55600000000000E+0
BmTempGrad	15	87	0.00000000000000E+0	4.99500000000000E+0
BmTempGrad	15	88	0.00000000000000E+0	4.99500000000000E+0
BmTempGrad	15	89	0.00000000000000E+0	4.93600000000000E+0
BmTempGrad	15	90	0.00000000000000E+0	4.83100000000000E+0
BmTempGrad	15	91	0.00000000000000E+0	4.67700000000000E+0
BmTempGrad	15	92	0.00000000000000E+0	4.48400000000000E+0
BmTempGrad	15	93	0.00000000000000E+0	4.26600000000000E+0
BmTempGrad	15	94	0.00000000000000E+0	4.02600000000000E+0
BmTempGrad	15	95	0.00000000000000E+0	3.77600000000000E+0
BmTempGrad	15	96	0.00000000000000E+0	3.52600000000000E+0
BmTempGrad	15	97	0.00000000000000E+0	3.28100000000000E+0
BmTempGrad	15	98	0.00000000000000E+0	3.03400000000000E+0
BmTempGrad	15	99	0.00000000000000E+0	3.22400000000000E+0

/ _____

/ NODE TEMPERATURES

/ Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C

NdTemp	16	1	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	2	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	3	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	4	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	5	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	6	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	7	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	8	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	9	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	10	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	11	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	12	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	13	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	14	Fixed	0	1.60000000000000E+1
NdTemp	16	15	Fixed	0	1.60000000000000E+1

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 262 di 347	

NdTemp	16	16	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	17	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	18	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	19	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	20	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	21	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	22	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	23	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	24	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	25	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	26	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	27	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	28	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	29	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	30	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	31	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	32	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	33	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	34	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	35	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	36	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	37	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	38	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	39	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	40	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	41	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	42	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	43	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	44	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	45	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	46	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	47	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	48	Fixed	0	1.6000000000000000E+1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 263 di 347	

NdTemp	16	49	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	50	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	51	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	52	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	53	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	54	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	55	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	56	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	57	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	58	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	59	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	60	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	61	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	62	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	63	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	64	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	65	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	66	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	67	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	68	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	69	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	70	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	71	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	72	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	73	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	74	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	75	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	76	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	77	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	78	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	79	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	80	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	81	Fixed	0	1.6000000000000000E+1

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 264 di 347	

NdTemp	16	82	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	83	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	84	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	85	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	86	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	87	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	88	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	89	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	90	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	91	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	92	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	93	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	94	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	95	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	96	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	97	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	98	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	99	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	100	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	101	Fixed	0	1.6000000000000000E+1
NdTemp	16	102	Fixed	0	1.6000000000000000E+1

/ _____

/ BEAM TEMPERATURE GRADIENTS

/ Q02 - Temperatura_Riscaldamento - TM=3.75°C - TN=16°C

BmTempGrad	16	1	0.0000000000000000E+0	4.6820000000000000E+0
BmTempGrad	16	2	0.0000000000000000E+0	4.6640000000000000E+0
BmTempGrad	16	3	0.0000000000000000E+0	4.5340000000000000E+0
BmTempGrad	16	4	0.0000000000000000E+0	4.3050000000000000E+0
BmTempGrad	16	5	0.0000000000000000E+0	4.0190000000000000E+0
BmTempGrad	16	6	0.0000000000000000E+0	3.6950000000000000E+0
BmTempGrad	16	7	0.0000000000000000E+0	3.3660000000000000E+0
BmTempGrad	16	8	0.0000000000000000E+0	3.0510000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	265 di 347

BmTempGrad	16	9	0.00000000000000E+0	2.75700000000000E+0
BmTempGrad	16	10	0.00000000000000E+0	2.49200000000000E+0
BmTempGrad	16	11	0.00000000000000E+0	2.48700000000000E+0
BmTempGrad	16	12	0.00000000000000E+0	2.73300000000000E+0
BmTempGrad	16	13	0.00000000000000E+0	2.98800000000000E+0
BmTempGrad	16	14	0.00000000000000E+0	3.23300000000000E+0
BmTempGrad	16	15	0.00000000000000E+0	3.45000000000000E+0
BmTempGrad	16	16	0.00000000000000E+0	3.61300000000000E+0
BmTempGrad	16	17	0.00000000000000E+0	3.70200000000000E+0
BmTempGrad	16	18	0.00000000000000E+0	4.67600000000000E+0
BmTempGrad	16	19	0.00000000000000E+0	4.56800000000000E+0
BmTempGrad	16	20	0.00000000000000E+0	4.37100000000000E+0
BmTempGrad	16	21	0.00000000000000E+0	4.09800000000000E+0
BmTempGrad	16	22	0.00000000000000E+0	4.10300000000000E+0
BmTempGrad	16	23	0.00000000000000E+0	4.37600000000000E+0
BmTempGrad	16	24	0.00000000000000E+0	4.57900000000000E+0
BmTempGrad	16	25	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	26	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	27	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	28	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	29	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	30	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	31	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	32	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	33	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	34	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	35	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	36	0.00000000000000E+0	3.74600000000000E+0
BmTempGrad	16	37	0.00000000000000E+0	3.74600000000000E+0
BmTempGrad	16	38	0.00000000000000E+0	3.70200000000000E+0
BmTempGrad	16	39	0.00000000000000E+0	3.62300000000000E+0
BmTempGrad	16	40	0.00000000000000E+0	3.50800000000000E+0
BmTempGrad	16	41	0.00000000000000E+0	3.36300000000000E+0

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 266 di 347

BmTempGrad	16	42	0.00000000000000E+0	3.20000000000000E+0
BmTempGrad	16	43	0.00000000000000E+0	3.01900000000000E+0
BmTempGrad	16	44	0.00000000000000E+0	2.83200000000000E+0
BmTempGrad	16	45	0.00000000000000E+0	2.64500000000000E+0
BmTempGrad	16	46	0.00000000000000E+0	2.46100000000000E+0
BmTempGrad	16	47	0.00000000000000E+0	2.27500000000000E+0
BmTempGrad	16	48	0.00000000000000E+0	2.41800000000000E+0
BmTempGrad	16	52	0.00000000000000E+0	4.68200000000000E+0
BmTempGrad	16	53	0.00000000000000E+0	4.66400000000000E+0
BmTempGrad	16	54	0.00000000000000E+0	4.53400000000000E+0
BmTempGrad	16	55	0.00000000000000E+0	4.30500000000000E+0
BmTempGrad	16	56	0.00000000000000E+0	4.01900000000000E+0
BmTempGrad	16	57	0.00000000000000E+0	3.69500000000000E+0
BmTempGrad	16	58	0.00000000000000E+0	3.36600000000000E+0
BmTempGrad	16	59	0.00000000000000E+0	3.05100000000000E+0
BmTempGrad	16	60	0.00000000000000E+0	2.75700000000000E+0
BmTempGrad	16	61	0.00000000000000E+0	2.49200000000000E+0
BmTempGrad	16	62	0.00000000000000E+0	2.48700000000000E+0
BmTempGrad	16	63	0.00000000000000E+0	2.73300000000000E+0
BmTempGrad	16	64	0.00000000000000E+0	2.98800000000000E+0
BmTempGrad	16	65	0.00000000000000E+0	3.23300000000000E+0
BmTempGrad	16	66	0.00000000000000E+0	3.45000000000000E+0
BmTempGrad	16	67	0.00000000000000E+0	3.61300000000000E+0
BmTempGrad	16	68	0.00000000000000E+0	3.70200000000000E+0
BmTempGrad	16	69	0.00000000000000E+0	4.67600000000000E+0
BmTempGrad	16	70	0.00000000000000E+0	4.56800000000000E+0
BmTempGrad	16	71	0.00000000000000E+0	4.37100000000000E+0
BmTempGrad	16	72	0.00000000000000E+0	4.09800000000000E+0
BmTempGrad	16	73	0.00000000000000E+0	4.10300000000000E+0
BmTempGrad	16	74	0.00000000000000E+0	4.37600000000000E+0
BmTempGrad	16	75	0.00000000000000E+0	4.57900000000000E+0
BmTempGrad	16	76	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	77	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	267 di 347

BmTempGrad	16	78	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	79	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	80	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	81	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	82	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	83	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	84	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	85	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	86	0.00000000000000E+0	4.16700000000000E+0
BmTempGrad	16	87	0.00000000000000E+0	3.74600000000000E+0
BmTempGrad	16	88	0.00000000000000E+0	3.74600000000000E+0
BmTempGrad	16	89	0.00000000000000E+0	3.70200000000000E+0
BmTempGrad	16	90	0.00000000000000E+0	3.62300000000000E+0
BmTempGrad	16	91	0.00000000000000E+0	3.50800000000000E+0
BmTempGrad	16	92	0.00000000000000E+0	3.36300000000000E+0
BmTempGrad	16	93	0.00000000000000E+0	3.20000000000000E+0
BmTempGrad	16	94	0.00000000000000E+0	3.01900000000000E+0
BmTempGrad	16	95	0.00000000000000E+0	2.83200000000000E+0
BmTempGrad	16	96	0.00000000000000E+0	2.64500000000000E+0
BmTempGrad	16	97	0.00000000000000E+0	2.46100000000000E+0
BmTempGrad	16	98	0.00000000000000E+0	2.27500000000000E+0
BmTempGrad	16	99	0.00000000000000E+0	2.41800000000000E+0

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ E02 - Incr_Spinta_Sismica_WOOD

BmDistLoadG	11	52	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	53	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	268 di 347

BmDistLoadG	11	54	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	55	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	56	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	57	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	58	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	59	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	60	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	61	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	62	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	63	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	64	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	65	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	269 di 347

BmDistLoadG	11	66	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	67	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	68	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	69	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	70	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	71	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	72	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	73	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	74	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	75	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	76	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	77	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0		0.00000000000000E+0			0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 270 di 347

BmDistLoadG	11	78	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	79	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	80	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	81	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	82	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	83	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	84	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	85	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	86	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	87	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	88	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	89	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 271 di 347

BmDistLoadG	11	90	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	91	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	92	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	93	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	94	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	95	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	96	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	97	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	98	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	99	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	100	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	11	101	X	1	1.67600000000000E+1	1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0				0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	272 di 347

BmDistLoadG 11 102 X 1 1.67600000000000E+1 1.67600000000000E+1
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

/ _____

/ BEAM GLOBAL DISTRIBUTED LOADS

/ E03 - Incr_Peso_Ricoprimento

BmDistLoadG 12 1 Y 1 -6.12800000000000E+0 -6.12800000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 2 Y 1 -6.25600000000000E+0 -6.25600000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 3 Y 1 -6.38800000000000E+0 -6.38800000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 4 Y 1 -6.52800000000000E+0 -6.52800000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 5 Y 1 -6.67000000000000E+0 -6.67000000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 6 Y 1 -6.81500000000000E+0 -6.81500000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 7 Y 1 -6.96100000000000E+0 -6.96100000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 8 Y 1 -7.10800000000000E+0 -7.10800000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 9 Y 1 -7.25300000000000E+0 -7.25300000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

BmDistLoadG 12 10 Y 1 -7.39700000000000E+0 -7.39700000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
Projected

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	273 di 347

BmDistLoadG	12	18	Y	1	-5.684000000000000E+0	-5.684000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	19	Y	1	-5.684000000000000E+0	-5.684000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	20	Y	1	-5.684000000000000E+0	-5.684000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	21	Y	1	-5.684000000000000E+0	-5.684000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	22	Y	1	-5.790000000000000E+0	-5.790000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	23	Y	1	-5.895000000000000E+0	-5.895000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	24	Y	1	-6.007000000000000E+0	-6.007000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	52	Y	1	-6.128000000000000E+0	-6.128000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	53	Y	1	-6.256000000000000E+0	-6.256000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	54	Y	1	-6.388000000000000E+0	-6.388000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	55	Y	1	-6.528000000000000E+0	-6.528000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	56	Y	1	-6.670000000000000E+0	-6.670000000000000E+0
0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0	0.000000000000000E+0
Projected						

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 274 di 347

BmDistLoadG	12	57	Y	1	-6.81500000000000E+0	-6.81500000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	58	Y	1	-6.96100000000000E+0	-6.96100000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	59	Y	1	-7.10800000000000E+0	-7.10800000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	60	Y	1	-7.25300000000000E+0	-7.25300000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	61	Y	1	-7.39700000000000E+0	-7.39700000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	69	Y	1	-5.68400000000000E+0	-5.68400000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	70	Y	1	-5.68400000000000E+0	-5.68400000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	71	Y	1	-5.68400000000000E+0	-5.68400000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	72	Y	1	-5.68400000000000E+0	-5.68400000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	73	Y	1	-5.79000000000000E+0	-5.79000000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	74	Y	1	-5.89500000000000E+0	-5.89500000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						
BmDistLoadG	12	75	Y	1	-6.00700000000000E+0	-6.00700000000000E+0
0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0	0.00000000000000E+0
Projected						

/ _____

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 275 di 347

/ BEAM PROPERTIES

```

BeamProp      1      255 "Calotta_802mm"
MaterialName  "C25/30 - Modified"
Modulus       1.117923000000000E+7
ShearMod      1.144200000000000E+7
UsePoisson    TRUE
Density       2.500000000000000E+3
Expansion     1.000000000000000E-5
ThermalCond   1.370000000000000E+0
SpecificHeat  8.800000000000000E+2
InstantAlpha  FALSE
Area          8.020000000000000E-1
MomentI11     4.29874673330000E-2
MomentI22     6.68333333330000E-2
MomentJ       9.08216182290000E-2
SectionType   SolidRect
  B           1.000000000000000E+0
  D           8.020000000000000E-1
  CT          FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv   FALSE
NonLinType    Elasticplastic
Hardening     Isotropic

BeamProp      8      3375359 "Calotta_821mm"
MaterialName  "C25/30 - Modified"
Modulus       1.119134000000000E+7
ShearMod      1.144200000000000E+7
UsePoisson    TRUE
Density       2.500000000000000E+3
Expansion     1.000000000000000E-5
ThermalCond   1.370000000000000E+0

```

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	276 di 347

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 8.21000000000000E-1

MomentI11 4.61156384170000E-2

MomentI22 6.84166666670000E-2

MomentJ 9.55184238890000E-2

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 8.21000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 9 16724812 "Calotta_858mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.12115700000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 8.58000000000000E-1

MomentI11 5.26357260000000E-2

MomentI22 7.15000000000000E-2

MomentJ 1.04795736204000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 8.58000000000000E-1

CT FALSE

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	277 di 347

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 10 8401919 "Calotta_915mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.12441100000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 9.15000000000000E-1

MomentI11 6.38384062500000E-2

MomentI22 7.62500000000000E-2

MomentJ 1.19272026681000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 9.15000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 11 11730739 "Calotta_914mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.12400300000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 278 di 347

Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 9.14000000000000E-1
 MomentI11 6.36293286670000E-2
 MomentI22 7.61666666670000E-2
 MomentJ 1.19017537359000E-1
 SectionType SolidRect
 B 1.00000000000000E+0
 D 9.14000000000000E-1
 CT FALSE
 TimeDependentMod Elastic
 UseMomCurv FALSE
 NonLinType Elasticplastic
 Hardening Isotropic

BeamProp 12 3394815 "Calotta_857mm"
 MaterialName "C25/30 - Modified"
 Modulus 1.12115700000000E+7
 ShearMod 1.14420000000000E+7
 UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 8.57000000000000E-1
 MomentI11 5.24518994170000E-2
 MomentI22 7.14166666670000E-2
 MomentJ 1.04543212586000E-1
 SectionType SolidRect

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	279 di 347

B 1.00000000000000E+0

D 8.57000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 13 16724889 "Calotta_819mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.11913400000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 8.19000000000000E-1

MomentI11 4.57794382500000E-2

MomentI22 6.82500000000000E-2

MomentJ 9.50215548350000E-2

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 8.19000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 14 13382655 "Calotta_801mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 280 di 347	

Modulus 1.11792300000000E+7
ShearMod 1.14420000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.50000000000000E+3
Expansion 1.00000000000000E-5
ThermalCond 1.37000000000000E+0
SpecificHeat 8.80000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 8.01000000000000E-1
MomentI11 4.28268667500000E-2
MomentI22 6.67500000000000E-2
MomentJ 9.05759541190000E-2
SectionType SolidRect
B 1.00000000000000E+0
D 8.01000000000000E-1
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 15 16777011 "Calotta_804mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.11792300000000E+7
ShearMod 1.14420000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.50000000000000E+3
Expansion 1.00000000000000E-5
ThermalCond 1.37000000000000E+0
SpecificHeat 8.80000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 8.04000000000000E-1
MomentI11 4.33098720000000E-2

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	281 di 347

MomentI22 6.70000000000000E-2

MomentJ 9.13134309360000E-2

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 8.04000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 16 3407769 "Calotta_827mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.11953800000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 8.27000000000000E-1

MomentI11 4.71341069170000E-2

MomentI22 6.8916666670000E-2

MomentJ 9.70122310710000E-2

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 8.27000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	282 di 347

BeamProp 17 15096878 "Calotta_871mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.121969000000000E+7

ShearMod 1.144200000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.500000000000000E+3

Expansion 1.000000000000000E-5

ThermalCond 1.370000000000000E+0

SpecificHeat 8.800000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 8.710000000000000E-1

MomentI11 5.50646925830000E-2

MomentI22 7.25833333330000E-2

MomentJ 1.08085236645000E-1

SectionType SolidRect

B 1.000000000000000E+0

D 8.710000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 18 3026662 "Calotta_933mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.125227000000000E+7

ShearMod 1.144200000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.500000000000000E+3

Expansion 1.000000000000000E-5

ThermalCond 1.370000000000000E+0

SpecificHeat 8.800000000000000E+2

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	283 di 347

InstantAlpha FALSE
Area 9.330000000000000E-1
MomentI11 6.768051975000000E-2
MomentI22 7.775000000000000E-2
MomentJ 1.238486989600000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 9.330000000000000E-1
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 19 3073605 "Calotta_1015mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.128915000000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3
Expansion 1.000000000000000E-5
ThermalCond 1.370000000000000E+0
SpecificHeat 8.800000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.015000000000000E+0
MomentI11 8.713986458300000E-2
MomentI22 8.458333333300000E-2
MomentJ 1.454105090310000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 1.015000000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	284 di 347

UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 20 3073743 "Calotta_1114mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.133455000000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3
Expansion 1.000000000000000E-5
ThermalCond 1.370000000000000E+0
SpecificHeat 8.800000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.114000000000000E+0
MomentI11 1.15205795333000E-1
MomentI22 9.28333333330000E-2
MomentJ 1.76892878516000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 1.114000000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 21 15114542 "Calotta_1229mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.137615000000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 285 di 347	

Expansion 1.0000000000000000E-5
ThermalCond 1.3700000000000000E+0
SpecificHeat 8.8000000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.2290000000000000E+0
MomentI11 1.54694332417000E-1
MomentI22 1.02416666667000E-1
MomentJ 2.13770273935000E-1
SectionType SolidRect
B 1.0000000000000000E+0
D 1.2290000000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 22 15085263 "Calotta_1360mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.1418050000000000E+7
ShearMod 1.1442000000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.5000000000000000E+3
Expansion 1.0000000000000000E-5
ThermalCond 1.3700000000000000E+0
SpecificHeat 8.8000000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.3600000000000000E+0
MomentI11 2.09621333333000E-1
MomentI22 1.13333333333000E-1
MomentJ 2.56078431373000E-1
SectionType SolidRect
B 1.0000000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	286 di 347

D 1.36000000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 23 6088238 "Calotta_1505mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.14602600000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 1.50500000000000E+0

MomentI11 2.84071885417000E-1

MomentI22 1.25416666667000E-1

MomentJ 3.03183831672000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.50500000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 24 3044326 "Piedritti_1508mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.21664050200000E+7

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 287 di 347	

ShearMod 1.14420000000000E+7
 UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 1.50800000000000E+0
 MomentI11 2.85774042667000E-1
 MomentI22 1.25666666667000E-1
 MomentJ 3.04160919540000E-1
 SectionType SolidRect
 B 1.00000000000000E+0
 D 1.50800000000000E+0
 CT FALSE
 TimeDependentMod Elastic
 UseMomCurv FALSE
 NonLinType Elasticplastic
 Hardening Isotropic

 BeamProp 25 15085125 "Piedritti_1372mm"
 MaterialName "C25/30 - Modified"
 Modulus 1.21283255100000E+7
 ShearMod 1.14420000000000E+7
 UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 1.37200000000000E+0
 MomentI11 2.15219237333000E-1
 MomentI22 1.14333333333000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 288 di 347	

MomentJ 2.59966958212000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.37200000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 26 7548646 "Piedritti_1255mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.20904836200000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 1.25500000000000E+0

MomentI11 1.64721364583000E-1

MomentI22 1.04583333333000E-1

MomentJ 2.22144754316000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.25500000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 289 di 347	

BeamProp 27 10610222 "Piedritti_1160mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.20575651500000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 1.16000000000000E+0

MomentI11 1.30074666667000E-1

MomentI22 9.66666666670000E-2

MomentJ 1.91609195402000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.16000000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 28 3061990 "Piedritti_1087mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.20294916600000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	290 di 347

Area 1.08700000000000E+0
MomentI11 1.07030458583000E-1
MomentI22 9.05833333330000E-2
MomentJ 1.68279362159000E-1
SectionType SolidRect
B 1.00000000000000E+0
D 1.08700000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 29 15085194 "Piedritti_1038mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.20061967500000E+7
ShearMod 1.14420000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.50000000000000E+3
Expansion 1.00000000000000E-5
ThermalCond 1.37000000000000E+0
SpecificHeat 8.80000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.03800000000000E+0
MomentI11 9.31989060000000E-2
MomentI22 8.65000000000000E-2
MomentJ 1.52698779705000E-1
SectionType SolidRect
B 1.00000000000000E+0
D 1.03800000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	291 di 347

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 30 12070630 "Piedritti_1013mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.19969040200000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

InstantAlpha FALSE

Area 1.01300000000000E+0

MomentI11 8.66257664170000E-2

MomentI22 8.44166666670000E-2

MomentJ 1.44777558407000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.01300000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 31 15132206 "Piedritti_1001mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.19922630600000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	292 di 347

Area 1.00100000000000E+0
MomentI11 8.35835834170000E-2
MomentI22 8.34166666670000E-2
MomentJ 1.40982683983000E-1
SectionType SolidRect
B 1.00000000000000E+0
D 1.00100000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 32 3073674 "Piedritti_1001mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.19922630600000E+7
ShearMod 1.14420000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.50000000000000E+3
Expansion 1.00000000000000E-5
ThermalCond 1.37000000000000E+0
SpecificHeat 8.80000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.00100000000000E+0
MomentI11 8.35835834170000E-2
MomentI22 8.34166666670000E-2
MomentJ 1.40982683983000E-1
SectionType SolidRect
B 1.00000000000000E+0
D 1.00100000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 293 di 347

NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 33 13390377 "Piedritti_1013mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.199690402000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3
Expansion 1.000000000000000E-5
ThermalCond 1.370000000000000E+0
SpecificHeat 8.800000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.013000000000000E+0
MomentI11 8.66257664170000E-2
MomentI22 8.44166666670000E-2
MomentJ 1.44777558407000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 1.013000000000000E+0
CT FALSE

TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 34 2697676 "Piedritti_1035mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.200619675000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3
Expansion 1.000000000000000E-5

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	294 di 347

ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 1.03500000000000E+0
 MomentI11 9.23931562500000E-2
 MomentI22 8.62500000000000E-2
 MomentJ 1.51747181965000E-1
 SectionType SolidRect
 B 1.00000000000000E+0
 D 1.03500000000000E+0
 CT FALSE
 TimeDependentMod Elastic
 UseMomCurv FALSE
 NonLinType Elasticplastic
 Hardening Isotropic

BeamProp 35 2739261 "Piedritti_1069mm"
 MaterialName "C30/37 - Modified"
 Modulus 1.20201628500000E+7
 ShearMod 1.14420000000000E+7
 UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 1.06900000000000E+0
 MomentI11 1.01800959083000E-1
 MomentI22 8.90833333330000E-2
 MomentJ 1.62547864047000E-1
 SectionType SolidRect
 B 1.00000000000000E+0
 D 1.06900000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	295 di 347

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 36 2739384 "Piedritti_1115mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.20388349500000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 1.11500000000000E+0

MomentI1 1.15516322917000E-1

MomentI2 9.29166666670000E-2

MomentJ 1.77212257100000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.11500000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 37 13405993 "Piedritti_1172mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.20622568100000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	296 di 347

UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 1.17200000000000E+0
 MomentI11 1.34153370667000E-1
 MomentI22 9.76666666670000E-2
 MomentJ 1.95456200228000E-1
 SectionType SolidRect
 B 1.00000000000000E+0
 D 1.17200000000000E+0
 CT FALSE
 TimeDependentMod Elastic
 UseMomCurv FALSE
 NonLinType Elasticplastic
 Hardening Isotropic

 BeamProp 38 13380024 "Piedritti_1242mm"
 MaterialName "C25/30 - Modified"
 Modulus 1.20857699800000E+7
 ShearMod 1.14420000000000E+7
 UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 1.24200000000000E+0
 MomentI11 1.59655374000000E-1
 MomentI22 1.03500000000000E-1
 MomentJ 2.17955984970000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	297 di 347

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.24200000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 39 5426217 "Piedritti_1324mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.21141070700000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 1.32400000000000E+0

MomentI11 1.93411685333000E-1

MomentI22 1.10333333333000E-1

MomentJ 2.44424974824000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.32400000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 40 2713292 "Piedritti_1418mm"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	298 di 347

MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.21425773600000E+7
ShearMod 1.14420000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.50000000000000E+3
Expansion 1.00000000000000E-5
ThermalCond 1.37000000000000E+0
SpecificHeat 8.80000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.41800000000000E+0
MomentI11 2.37600552667000E-1
MomentI22 1.18166666667000E-1
MomentJ 2.74890456041000E-1
SectionType SolidRect
B 1.00000000000000E+0
D 1.41800000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 41 13379901 "Piedritti_1526mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.21711817800000E+7
ShearMod 1.14420000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.50000000000000E+3
Expansion 1.00000000000000E-5
ThermalCond 1.37000000000000E+0
SpecificHeat 8.80000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 1.52600000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 299 di 347	

MomentI11 2.96129964667000E-1

MomentI22 1.27166666667000E-1

MomentJ 3.10025338576000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.52600000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 48 16777215 "Piedritti_1648mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.21999212900000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 1.64800000000000E+0

MomentI11 3.72984149333000E-1

MomentI22 1.37333333333000E-1

MomentJ 3.49851132686000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 1.64800000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 300 di 347	

Hardening Isotropic

BeamProp 49 11683620 "Piedritti_1551mm"

MaterialName "C25/30 - Modified"

Modulus 1.217596229000000E+7

ShearMod 1.144200000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.500000000000000E+3

Expansion 1.000000000000000E-5

ThermalCond 1.370000000000000E+0

SpecificHeat 8.800000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 1.551000000000000E+0

MomentI11 3.109239292500000E-1

MomentI22 1.292500000000000E-1

MomentJ 3.181755856440000E-1

SectionType SolidRect

B 1.000000000000000E+0

D 1.551000000000000E+0

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 50 2368690 "Dummy"

MaterialName "Dummy - Modified"

Modulus 1.331717000000000E+7

ShearMod 1.144200000000000E+7

UsePoisson TRUE

Expansion 1.000000000000000E-5

ThermalCond 1.370000000000000E+0

SpecificHeat 8.800000000000000E+2

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	301 di 347

InstantAlpha FALSE
Area 3.000000000000000E+0
MomentI11 2.250000000000000E+0
MomentI22 2.500000000000000E-1
MomentJ 7.95777777778000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 3.000000000000000E+0
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 51 2404918 "Arco_Rovescio_900mm"
MaterialName "C30/37 - Modified"
Modulus 1.285047000000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3
Expansion 1.000000000000000E-5
ThermalCond 1.370000000000000E+0
SpecificHeat 8.800000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 9.000000000000000E-1
MomentI11 6.075000000000000E-2
MomentI22 7.500000000000000E-2
MomentJ 1.154541600000000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 9.000000000000000E-1
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandataria:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	302 di 347

UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 52 2405025 "Arco_Rovescio_900mm"
MaterialName "C25/30 - Modified"
Modulus 1.271186000000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3
Expansion 1.000000000000000E-5
ThermalCond 1.370000000000000E+0
SpecificHeat 8.800000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 9.000000000000000E-1
MomentI11 6.075000000000000E-2
MomentI22 7.500000000000000E-2
MomentJ 1.154541600000000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 9.000000000000000E-1
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 53 11697444 "Arco_Rovescio_900mm"
MaterialName "C30/37 - Modified"
Modulus 1.271186000000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	303 di 347

Expansion 1.0000000000000000E-5
ThermalCond 1.3700000000000000E+0
SpecificHeat 8.8000000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 9.0000000000000000E-1
MomentI11 6.0750000000000000E-2
MomentI22 7.5000000000000000E-2
MomentJ 1.1545416000000000E-1
SectionType SolidRect
B 1.0000000000000000E+0
D 9.0000000000000000E-1
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 54 11674785 "Arco_Rovescio_900mm"
MaterialName "C30/37 - Modified"
Modulus 1.2711860000000000E+7
ShearMod 1.1442000000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.5000000000000000E+3
Expansion 1.0000000000000000E-5
ThermalCond 1.3700000000000000E+0
SpecificHeat 8.8000000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 9.0000000000000000E-1
MomentI11 6.0750000000000000E-2
MomentI22 7.5000000000000000E-2
MomentJ 1.1545416000000000E-1
SectionType SolidRect
B 1.0000000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	304 di 347

D 9.000000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 55 4698660 "Arco_Rovescio_900mm"

MaterialName "C30/37 - Modified"

Modulus 1.271186000000000E+7

ShearMod 1.144200000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.500000000000000E+3

Expansion 1.000000000000000E-5

ThermalCond 1.370000000000000E+0

SpecificHeat 8.800000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 9.000000000000000E-1

MomentI11 6.075000000000000E-2

MomentI22 7.500000000000000E-2

MomentJ 1.154541600000000E-1

SectionType SolidRect

B 1.000000000000000E+0

D 9.000000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 56 2382258 "Arco_Rovescio_900mm"

MaterialName "C30/37 - Modified"

Modulus 1.271186000000000E+7

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 305 di 347	

ShearMod 1.14420000000000E+7
 UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 9.00000000000000E-1
 MomentI11 6.07500000000000E-2
 MomentI22 7.50000000000000E-2
 MomentJ 1.15454160000000E-1
 SectionType SolidRect
 B 1.00000000000000E+0
 D 9.00000000000000E-1
 CT FALSE
 TimeDependentMod Elastic
 UseMomCurv FALSE
 NonLinType Elasticplastic
 Hardening Isotropic

BeamProp 57 11674678 "Arco_Rovescio_900mm"
 MaterialName "C30/37 - Modified"
 Modulus 1.27118600000000E+7
 ShearMod 1.14420000000000E+7
 UsePoisson TRUE
 Density 2.50000000000000E+3
 Expansion 1.00000000000000E-5
 ThermalCond 1.37000000000000E+0
 SpecificHeat 8.80000000000000E+2
 InstantAlpha FALSE
 Area 9.00000000000000E-1
 MomentI11 6.07500000000000E-2
 MomentI22 7.50000000000000E-2

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	306 di 347

MomentJ 1.154541600000000E-1

SectionType SolidRect

B 1.000000000000000E+0

D 9.000000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 58 5842098 "Arco_Rovescio_900mm"

MaterialName "C30/37 - Modified"

Modulus 1.271186000000000E+7

ShearMod 1.144200000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.500000000000000E+3

Expansion 1.000000000000000E-5

ThermalCond 1.370000000000000E+0

SpecificHeat 8.800000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 9.000000000000000E-1

MomentI11 6.075000000000000E-2

MomentI22 7.500000000000000E-2

MomentJ 1.154541600000000E-1

SectionType SolidRect

B 1.000000000000000E+0

D 9.000000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	307 di 347

BeamProp 59 8237604 "Arco_Rovescio_900mm"

MaterialName "C30/37 - Modified"

Modulus 1.27118600000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

Area 9.00000000000000E-1

MomentI11 6.07500000000000E-2

MomentI22 7.50000000000000E-2

MomentJ 1.15454160000000E-1

SectionType SolidRect

B 1.00000000000000E+0

D 9.00000000000000E-1

CT FALSE

TimeDependentMod Elastic

UseMomCurv FALSE

NonLinType Elasticplastic

Hardening Isotropic

BeamProp 60 2396082 "Arco_Rovescio_900mm"

MaterialName "C30/37 - Modified"

Modulus 1.27118600000000E+7

ShearMod 1.14420000000000E+7

UsePoisson TRUE

Density 2.50000000000000E+3

Expansion 1.00000000000000E-5

ThermalCond 1.37000000000000E+0

SpecificHeat 8.80000000000000E+2

InstantAlpha FALSE

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	308 di 347

Area 9.000000000000000E-1
MomentI11 6.075000000000000E-2
MomentI22 7.500000000000000E-2
MomentJ 1.154541600000000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 9.000000000000000E-1
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE
NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

BeamProp 61 11674731 "Arco_Rovescio_900mm"
MaterialName "C30/37 - Modified"
Modulus 1.271186000000000E+7
ShearMod 1.144200000000000E+7
UsePoisson TRUE
Density 2.500000000000000E+3
Expansion 1.000000000000000E-5
ThermalCond 1.370000000000000E+0
SpecificHeat 8.800000000000000E+2
InstantAlpha FALSE
Area 9.000000000000000E-1
MomentI11 6.075000000000000E-2
MomentI22 7.500000000000000E-2
MomentJ 1.154541600000000E-1
SectionType SolidRect
B 1.000000000000000E+0
D 9.000000000000000E-1
CT FALSE
TimeDependentMod Elastic
UseMomCurv FALSE

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	309 di 347

NonLinType Elasticplastic
Hardening Isotropic

/ _____

/ LINEAR STATIC SOLVER DATA

LoadFreedomSetLSA 1 ON
1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16

/ _____

/ LINEAR BUCKLING SOLVER DATA

BuckNumModes 4

BuckShift 0.00000000000000E+0

/ _____

/ LOAD INFLUENCE SOLVER DATA

LoadFreedomSetLIA 1 ON
1

/ _____

/ NON-LINEAR STATIC SOLVER DATA

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_01"
LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 310 di 347	

LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON13 7.20000000000000E-1
FON1 0.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_02"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON13 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_03"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON13 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_04"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 311 di 347	

LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON13 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_05"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON13 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_06"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON13 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_07"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON13 7.20000000000000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 312 di 347	

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_01"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 1.00000000000000E+0
LON10 -3.00000000000000E-1
LON11 1.00000000000000E+0
LON12 -3.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_02"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 -1.00000000000000E+0
LON10 -3.00000000000000E-1
LON11 -1.00000000000000E+0
LON12 -3.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_03"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 313 di 347	

LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 1.00000000000000E+0
LON10 3.00000000000000E-1
LON11 1.00000000000000E+0
LON12 3.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_04"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 -1.00000000000000E+0
LON10 3.00000000000000E-1
LON11 -1.00000000000000E+0
LON12 3.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_05"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 3.00000000000000E-1

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	314 di 347

LON10 -1.00000000000000E+0

LON11 3.00000000000000E-1

LON12 -1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_06"

LON1 1.00000000000000E+0

LON2 1.00000000000000E+0

LON3 1.00000000000000E+0

LON4 1.00000000000000E+0

LON5 1.00000000000000E+0

LON6 2.00000000000000E-1

LON7 2.00000000000000E-1

LON8 2.00000000000000E-1

LON9 -3.00000000000000E-1

LON10 -1.00000000000000E+0

LON11 -3.00000000000000E-1

LON12 -1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_07"

LON1 1.00000000000000E+0

LON2 1.00000000000000E+0

LON3 1.00000000000000E+0

LON4 1.00000000000000E+0

LON5 1.00000000000000E+0

LON6 2.00000000000000E-1

LON7 2.00000000000000E-1

LON8 2.00000000000000E-1

LON9 3.00000000000000E-1

LON10 1.00000000000000E+0

LON11 3.00000000000000E-1

LON12 1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_08"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	315 di 347

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 -3.00000000000000E-1
LON10 1.00000000000000E+0
LON11 -3.00000000000000E-1
LON12 1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_09"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 -1.00000000000000E+0
LON10 3.00000000000000E-1
LON11 1.00000000000000E+0
LON12 -3.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_10"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 316 di 347	

LON6 2.000000000000000E-1
LON7 2.000000000000000E-1
LON8 2.000000000000000E-1
LON9 1.000000000000000E+0
LON10 3.000000000000000E-1
LON11 -1.000000000000000E+0
LON12 -3.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_11"

LON1 1.000000000000000E+0
LON2 1.000000000000000E+0
LON3 1.000000000000000E+0
LON4 1.000000000000000E+0
LON5 1.000000000000000E+0
LON6 2.000000000000000E-1
LON7 2.000000000000000E-1
LON8 2.000000000000000E-1
LON9 -1.000000000000000E+0
LON10 -3.000000000000000E-1
LON11 1.000000000000000E+0
LON12 3.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_12"

LON1 1.000000000000000E+0
LON2 1.000000000000000E+0
LON3 1.000000000000000E+0
LON4 1.000000000000000E+0
LON5 1.000000000000000E+0
LON6 2.000000000000000E-1
LON7 2.000000000000000E-1
LON8 2.000000000000000E-1
LON9 1.000000000000000E+0
LON10 -3.000000000000000E-1

APPALDATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 317 di 347	

LON11 -1.00000000000000E+0

LON12 3.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_13"

LON1 1.00000000000000E+0

LON2 1.00000000000000E+0

LON3 1.00000000000000E+0

LON4 1.00000000000000E+0

LON5 1.00000000000000E+0

LON6 2.00000000000000E-1

LON7 2.00000000000000E-1

LON8 2.00000000000000E-1

LON9 -3.00000000000000E-1

LON10 1.00000000000000E+0

LON11 3.00000000000000E-1

LON12 -1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_14"

LON1 1.00000000000000E+0

LON2 1.00000000000000E+0

LON3 1.00000000000000E+0

LON4 1.00000000000000E+0

LON5 1.00000000000000E+0

LON6 2.00000000000000E-1

LON7 2.00000000000000E-1

LON8 2.00000000000000E-1

LON9 3.00000000000000E-1

LON10 1.00000000000000E+0

LON11 -3.00000000000000E-1

LON12 -1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_15"

LON1 1.00000000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 318 di 347

LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 -3.00000000000000E-1
LON10 -1.00000000000000E+0
LON11 3.00000000000000E-1
LON12 1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLV_16"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 2.00000000000000E-1
LON7 2.00000000000000E-1
LON8 2.00000000000000E-1
LON9 3.00000000000000E-1
LON10 -1.00000000000000E+0
LON11 -3.00000000000000E-1
LON12 1.00000000000000E+0

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_08"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 319 di 347

LON7 1.50000000000000E+0

LON8 1.50000000000000E+0

LON14 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_09"

LON1 1.35000000000000E+0

LON2 1.35000000000000E+0

LON3 1.00000000000000E+0

LON4 1.00000000000000E+0

LON5 1.00000000000000E+0

LON6 1.50000000000000E+0

LON14 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_10"

LON1 1.00000000000000E+0

LON2 1.00000000000000E+0

LON3 1.35000000000000E+0

LON4 1.35000000000000E+0

LON5 1.00000000000000E+0

LON7 1.50000000000000E+0

LON8 1.50000000000000E+0

LON14 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_11"

LON1 1.35000000000000E+0

LON2 1.35000000000000E+0

LON3 1.35000000000000E+0

LON4 1.00000000000000E+0

LON5 1.00000000000000E+0

LON6 1.50000000000000E+0

LON7 1.50000000000000E+0

LON14 7.20000000000000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:							
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	320 di 347

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_12"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON14 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_13"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON14 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_14"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON14 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_15"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 321 di 347	

LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON15 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_16"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON15 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_17"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON15 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_18"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 322 di 347	

LON15 7.200000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_19"

LON1 1.000000000000000E+0
LON2 1.000000000000000E+0
LON3 1.350000000000000E+0
LON4 1.000000000000000E+0
LON5 1.000000000000000E+0
LON7 1.500000000000000E+0
LON15 7.200000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_20"

LON1 1.350000000000000E+0
LON2 1.350000000000000E+0
LON3 1.000000000000000E+0
LON4 1.350000000000000E+0
LON5 1.000000000000000E+0
LON6 1.500000000000000E+0
LON8 1.500000000000000E+0
LON15 7.200000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_21"

LON1 1.000000000000000E+0
LON2 1.000000000000000E+0
LON3 1.000000000000000E+0
LON4 1.350000000000000E+0
LON5 1.000000000000000E+0
LON8 1.500000000000000E+0
LON15 7.200000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_22"

LON1 1.350000000000000E+0
LON2 1.350000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	323 di 347

LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON16 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_23"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON16 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_24"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON16 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_25"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	324 di 347

LON6 1.50000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON16 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_26"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.35000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.50000000000000E+0
LON16 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_27"

LON1 1.35000000000000E+0
LON2 1.35000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.50000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON16 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLU_28"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.35000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 1.50000000000000E+0
LON16 7.20000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_01"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	325 di 347

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_02"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_03"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_04"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 326 di 347	

LON5 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_05"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_06"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_07"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON13 6.00000000000000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	327 di 347

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_08"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_09"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_10"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_11"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	328 di 347

LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_12"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_13"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_14"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 329 di 347

LON8 1.00000000000000E+0
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_15"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_16"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_17"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_18"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	330 di 347

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_19"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_20"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_21"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 331 di 347	

LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_22"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_23"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 1.00000000000000E+0
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_24"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON16 6.00000000000000E-1

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria													
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0300004</td> <td>C</td> <td>332 di 347</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	332 di 347
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	332 di 347								

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_25"

LON1 1.00000000000000E+0
 LON2 1.00000000000000E+0
 LON3 1.00000000000000E+0
 LON4 1.00000000000000E+0
 LON5 1.00000000000000E+0
 LON8 1.00000000000000E+0
 LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_26"

LON1 1.00000000000000E+0
 LON2 1.00000000000000E+0
 LON3 1.00000000000000E+0
 LON4 1.00000000000000E+0
 LON5 1.00000000000000E+0
 LON6 1.00000000000000E+0
 LON7 1.00000000000000E+0
 LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_27"

LON1 1.00000000000000E+0
 LON2 1.00000000000000E+0
 LON3 1.00000000000000E+0
 LON4 1.00000000000000E+0
 LON5 1.00000000000000E+0
 LON6 1.00000000000000E+0
 LON8 1.00000000000000E+0
 LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_28"

LON1 1.00000000000000E+0
 LON2 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	333 di 347

LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 1.00000000000000E+0
LON8 1.00000000000000E+0
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_01"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON7 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_02"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_03"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	334 di 347

LON7 7.500000000000000E-1

LON13 6.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_04"

LON1 1.000000000000000E+0

LON2 1.000000000000000E+0

LON3 1.000000000000000E+0

LON4 1.000000000000000E+0

LON5 1.000000000000000E+0

LON8 7.500000000000000E-1

LON13 6.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_05"

LON1 1.000000000000000E+0

LON2 1.000000000000000E+0

LON3 1.000000000000000E+0

LON4 1.000000000000000E+0

LON5 1.000000000000000E+0

LON6 7.500000000000000E-1

LON7 7.500000000000000E-1

LON13 6.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_06"

LON1 1.000000000000000E+0

LON2 1.000000000000000E+0

LON3 1.000000000000000E+0

LON4 1.000000000000000E+0

LON5 1.000000000000000E+0

LON6 7.500000000000000E-1

LON8 7.500000000000000E-1

LON13 6.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_07"

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3						
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	335 di 347

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON13 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_08"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON7 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_09"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_10"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
08 - GALLERIE						
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	336 di 347

LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 7.50000000000000E-1
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_11"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 7.50000000000000E-1
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_12"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON7 7.50000000000000E-1
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_13"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON14 6.00000000000000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	337 di 347

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_14"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON14 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_15"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON7 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_16"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_R_17"

LON1 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	338 di 347

LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 7.50000000000000E-1
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_18"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 7.50000000000000E-1
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_19"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON7 7.50000000000000E-1
LON15 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_20"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 339 di 347	

LON8 7.500000000000000E-1

LON15 6.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_21"

LON1 1.000000000000000E+0

LON2 1.000000000000000E+0

LON3 1.000000000000000E+0

LON4 1.000000000000000E+0

LON5 1.000000000000000E+0

LON7 7.500000000000000E-1

LON8 7.500000000000000E-1

LON15 6.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_22"

LON1 1.000000000000000E+0

LON2 1.000000000000000E+0

LON3 1.000000000000000E+0

LON4 1.000000000000000E+0

LON5 1.000000000000000E+0

LON6 7.500000000000000E-1

LON7 7.500000000000000E-1

LON8 7.500000000000000E-1

LON16 6.000000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_23"

LON1 1.000000000000000E+0

LON2 1.000000000000000E+0

LON3 1.000000000000000E+0

LON4 1.000000000000000E+0

LON5 1.000000000000000E+0

LON6 7.500000000000000E-1

LON16 6.000000000000000E-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:							
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	340 di 347

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_24"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 7.50000000000000E-1
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_25"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON8 7.50000000000000E-1
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_26"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON7 7.50000000000000E-1
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_27"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 341 di 347	

LON5 1.00000000000000E+0
LON6 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_F_28"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON7 7.50000000000000E-1
LON8 7.50000000000000E-1
LON16 6.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_QP_01"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON13 5.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_QP_02"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON14 5.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_QP_03"

LON1 1.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
08 - GALLERIE Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0300004	REV. C	FOGLIO. 342 di 347	

LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON15 5.00000000000000E-1

NonLinearIncrement 0 Yes "SLE_QP_04"

LON1 1.00000000000000E+0
LON2 1.00000000000000E+0
LON3 1.00000000000000E+0
LON4 1.00000000000000E+0
LON5 1.00000000000000E+0
LON16 5.00000000000000E-1

NonLinearStage Unstaged

/ _____

/ NATURAL FREQUENCY SOLVER DATA

FreqNumModes 4

FreqShift 0.00000000000000E+0

FreqIncludeNSMass 1 2 3 4 5 6 7 8
13 14 15 16 9 10 11 12

FreqModeParticipation FALSE

0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0
0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0 0.00000000000000E+0

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	343 di 347

/ _____

/ HEAT SOLVER DATA

LoadSetHeat 1 2 3 4 5 6 7 8

13 14 15 16 9 10 11 12

HeatTempLoadCase 1

HeatNonlinear FALSE

/ _____

/ GENERAL SOLVER DATA

SolverTempDependence None

SolverLoadCaseTempDependence 0

SolverActiveStage 0

SturmCheck FALSE

SolverFreedomCase 1

ModalLoadType BaseAcceleration

ModalNodeReactType Element

DampingType Rayleigh

RayleighFactors Frequency

1.0000000000000000E+0 1.0000000000000000E+1 1.0000000000000000E+0 1.0000000000000000E+1
1.0000000000000000E-2 1.0000000000000000E-2

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	344 di 347

NonLinearGeometry FALSE

NonLinearMaterial FALSE

IncludeCreep FALSE

SolverDefaultsGeneral

SolDefMatrixZeroDiag 1.000000000000000E-20

SolDefConjGradTol 1.000000000000000E-5

SolDefMaxConjGradIter 5000

SolDefMaxNumWarnings 10

SolDefWindowState 3

SolDefReducedLogFile TRUE

SolDefDoResidualsCheck FALSE

SolDefSuppressAllSingularities FALSE

SolverDefaultsElements

SolDefMinDimension 1.000000000000000E-9

SolDefMinInternalAngle 1.500000000000000E+1

SolDefZeroPointForce 1.000000000000000E-6

SolDefZeroDiagonal 1.000000000000000E-20

SolDefBeamMass Lumped

SolDefPlateMass Lumped

SolDefBrickMass Lumped

SolDefBeamLoads Consistent

SolDefPlateLoads Consistent

SolDefBeamSlices 5

SolDefIncludeLinkReactions TRUE

SolverDefaultsDrilling

SolDefZeroTrans 1.000000000000000E-8

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	345 di 347

SolDefZeroRot 1.0000000000000000E-6
SolDrillStiffMult 1.0000000000000000E-4
SolDrillZeroEig 1.0000000000000000E-6
SolDefMaxNormalsAngle 5.0000000000000000E+0
SolDefForceDrillingCheck FALSE

SolverDefaultsIteration

SolDefZeroDisp 1.0000000000000000E-8
SolDefDispNormTol 1.0000000000000000E-4
SolDefResidualsNormTol 1.0000000000000000E-3
SolDefNonlinIterLimit 20
SolDefAddIterations TRUE
SolDefMaxUpdateInterval 5
SolDefMaxDispChange 1.0000000000000000E+0
SolDefMaxResidualChange 1.0000000000000000E-1
SolDefFormStiffnessMatrix 0
SolDefFormHeatStiffnessMatrix 2
SolDefHeatConvergenceTol 1.0000000000000000E-5
SolDefHeatRelaxationFactor 6.6667000000000000E-1
SolDefNonlinHeatIterLimit 20

SolverDefaultsSubSteps

SolDefSubStepping 0
SolDefMinLoadReductionFactor 1.0000000000000000E-1
SolDefMaxRot 3.0000000000000000E+1
SolDefMaxDispRatio 1.0000000000000000E-1
SolDefMinArcLength 1.0000000000000000E-3
SolDefMaxFibreInc 1.0000000000000000E-2
SolDefSaveSubIncrements FALSE
SolDefDynamicAutoSteppingMode 0
SolDefMinTimeStep 1.0000000000000000E-3
SolDefConsiderTableSteps FALSE
SolDefSingleShotRestart FALSE

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	346 di 347

SolDefAutoAssignPathDiv FALSE

SolverDefaultsNonlinear

SolDefIncludeKG TRUE
SolDefAutoScaleKg TRUE
SolDefIgnoreCompressiveBeamKg FALSE
SolDefBeamKgType Simplified
SolDefFiniteStrainDefinition Nominal
SolDefBeamLength Initial
SolDefRatioMNL 5.000000000000000E-1
SolDefZeroContactFactor 1.000000000000000E-6
SolDefSlidingFriction 1.000000000000000E-15
SolDefStickingFriction 1.000000000000000E+0
SolDefFrictionCutoffStrain 1.000000000000000E-5
SolDefScaleSupports TRUE

SolverDefaultsCreep

SolDefTimeStepParam 5.000000000000000E-1
SolDefMinViscoUnits 3
SolDefMaxViscoUnits 6
SolDefCurveFitTime 1.000000000000000E+4
SolDefCurveFitTimeUnit d
SolDefSpacingBias 5.000000000000000E-1
SolDefDoInstantNTA TRUE

SolverDefaultsEigenvalue

SolDefZeroFreq 1.000000000000000E-6
SolDefZeroBuckEigenvalue 1.000000000000000E-10
SolDefExpandWorkingSetBy 6
SolDefEigIterLimit 20
SolDefEigIterTol 1.000000000000000E-5
SolDefEigAutoShift FALSE

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
08 - GALLERIE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
Fase Definitiva - Relazione di calcolo - Sezione Tipo 3		IBOU	1BEZZ	CL	GA0300004	C	347 di 347

SolverDefaultsDynamics

SolDefWilsonTheta 1.37000000000000E+0
SolDefNewmarkBeta 5.00000000000000E-1
SolDefTransientMethod Newmark
SolDefExcludeMassComponents
SolDefIncludeRotMass TRUE

/ _____

/ RESULT OPTIONS

ResultOptions

ResOptsRotationUnit Degrees
ResOptsHRADisplacement Total
ResOptsHRAVelocity Total
ResOptsHRAAcceleration Relative
ResOptsBeamForceMoment Principal
ResOptsStageDisplacement BirthStage