

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Ing. FEDERICO DURASTANTI

Ing. PIETRO MAZZOLI



Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

GA02 - GALLERIA MONTE AGLIO - IMBOCCO LATO BENEVENTO

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE DEFINITIVE

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI Ottobre 2018		-

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

I F 1 N 0 1 E Z Z C L G A 0 2 0 0 0 0 2 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	E.Sellari	10-07-2018	F.Durastanti	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	F.Durastanti
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	E.Sellari	13-09-2018	F.Durastanti	13-09-2018	P. Mazzoli	13-09-2018	
C	Recepimento istruttoria	E.Sellari	Ottobre 2018	F.Durastanti	Ottobre 2018	P. Mazzoli	Ottobre 2018	
								Ottobre 2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.GA.02.0.0.002.C.doc

n. Elab.:

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>2 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	2 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	2 di 136								

Indice

1	PREMESSA	5
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI.....	5
3.2	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF).....	6
4	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	6
4.1	IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO	6
5	FASE CONOSCITIVA.....	7
5.1	CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA	7
5.1.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA IMBOCCO LATO BENEVENTO.....	7
5.1.2	DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI UTILIZZATI NELLE ANALISI.....	7
5.1.3	IL REGIME IDRAULICO.....	7
5.2	CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	8
6	SOLUZIONI PROGETTUALI	9
7	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	10
7.1	CALCESTRUZZO	10
7.2	ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE	10
8	DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO	12
8.1	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	12
8.2	CATEGORIE DI SOTTOSUOLO.....	12
8.3	CONDIZIONI TOPOGRAFICHE.....	12
8.4	AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA E TOPOGRAFICA	13
8.5	SPETTRI DI RISPOSTA SLD E SLV	14
9	GALLERIA ARTIFICIALE SCATOLARE.....	20
9.1	GEOMETRIA E DATI DI INPUT.....	20

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>3 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	3 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	3 di 136								

9.2	MODELLO DI CALCOLO	21
9.3	ANALISI DEI CARICHI	24
9.3.1	PESO PROPRIO (DEAD).....	24
9.3.2	SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM)	24
9.3.3	SPINTA DEL RICOPRIMENTO (SPRSX/SPRDX).....	24
9.3.4	SPINTA DEL TERRENO (SPTSX/SPTDX).....	26
9.3.5	SPINTA ORIZZONTALE FALDA	27
9.3.6	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE	27
9.3.7	SOVRACCARICHI ACCIDENTALI.....	27
9.3.8	SOVRACCARICO ACCIDENTALE SUL RILEVATO (SPACCSX)	28
9.3.9	AZIONI CLIMATICHE.....	29
9.3.10	AZIONI SISMICHE.....	31
9.4	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI	36
9.4.1	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI.....	36
9.4.2	COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA.....	36
9.4.3	COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI.....	41
9.5	VERIFICHE.....	43
9.5.1	SOLETTA SUPERIORE – NODO CON PIEDRITTO	44
9.5.2	SOLETTA SUPERIORE – MEZZERIA.....	51
9.5.3	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE	58
9.5.4	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE	65
9.5.5	PIEDRITTO – MEZZERIA.....	73
9.5.6	SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO	79
9.5.7	SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA	87
10	GALLERIA ARTIFICIALE POLICENTRICA	95
10.1	AZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	95
10.2	VERIFICHE.....	108
10.2.1	ARCO ROVESCIO MURETTA	108
10.2.2	ARCO ROVESCIO CENTRO	112
10.2.3	PIEDRITTO – SEZ. 2.0M	116
10.2.4	PIEDRITTO – SEZ. 2.2M	120
10.2.5	CALOTTA – SEZ. 1.0M	123
10.2.6	CALOTTA – SEZ. 1.2M	127
10.2.7	CALOTTA – SEZ. 1.5M	132

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>4 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	4 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	4 di 136								

11	INCIDENZE	136
12	ALLEGATO 1.....	136
13	ALLEGATO 2.....	136
14	ALLEGATO 3.....	136
15	ALLEGATO 4.....	136

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>5 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	5 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	5 di 136								

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Progetto Esecutivo per il raddoppio della linea Canello – Benevento sull'itinerario Napoli – Bari e, in particolare, si riferisce al primo lotto funzionale compreso tra Canello e la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta, per una estensione complessiva di circa 16.5 km di linea.

La relazione riporta il dimensionamento e la verifica delle opere definitive dell'imbocco lato Benevento della Galleria Monte Aglio, che risulta ubicata tra le progressive km 2+780.00 (imbocco lato Canello) e km 6+976.00, (imbocco lato Benevento) per una lunghezza totale di 4196.0 m. Il tratto in naturale è compreso tra le progressive km 3+000.00 e km 6+859.00 per una lunghezza di 3859 m.

L'imbocco lato Benevento presenta dalla progressiva km 6+859.00 alla km 6+917.00 una galleria artificiale a sezione policentrica per una lunghezza di 58 m, successivamente dalla progressiva km 6+917.00 alla km 6+976.00 una galleria artificiale a sezione scatolare per una lunghezza di 59 m.

In allegato sono riportati i modelli di calcolo della sezione scatolare (Allegato1) e della sezione policentrica (Allegato2) dettagliatamente descritti nel seguito.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione delle opere di imbocco lato Benevento della galleria di linea come descritte nel precedente Capitolo.

Vengono descritte le soluzioni progettuali, e presentati i modelli di calcolo per il dimensionamento e la verifica delle opere, con riferimento al contesto geologico di inquadramento e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica.

La progettazione è stata sviluppata nel rispetto della normativa vigente; per i riferimenti normativi si rimanda al Capitolo 3..

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

- Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Rif. [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";
- Rif. [3] Decreto Ministeriale 28/10/2005. "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie";
- Rif. [4] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1303/2014 - relativa alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente "la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>6 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	6 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	6 di 136								

Rif. [5] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1300/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente le “persone a mobilità ridotta” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;

Rif. [6] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1299/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

3.2 PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)

Rif. [7] RFI, documento DTCINCCSSPIFS001A “Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie”, datato Dicembre 2011;

Rif. [8] RFI, documento RFIDINICMAGAGN00001B “Manuale Progettazione Gallerie”, datato Dicembre 2003;

Rif. [9] ITALFERR, “Manuale di progettazione”, datato Gennaio 2006;

Rif. [10] ITALFERR, Specifica Tecnica PPA.0002403 “Linee guida per la progettazione geotecnica delle gallerie naturali”, datato Dicembre 2015;

Rif. [11] RFI, documento RFIDINIC\A0011\IP\2005\0001075, “Relazione Conclusiva Gruppo di Lavoro Nicchie in galleria”, datato Novembre 2005.

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

4.1 IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO

Il progetto delle opere in sotterraneo prevede la realizzazione della Galleria Monte Aglio a singola canna, doppio binario, da realizzare con metodo tradizionale, per una lunghezza complessiva di circa 4196 m, di cui circa 337 m in artificiale e 3859 m in naturale, come di seguito dettagliato con riferimento alla progressivazione del binario dispari:

- da pk 2+780.00 a pk 2+881.00 (L=101 m) galleria artificiale a sezione scatolare;
- da pk 2+881.00 a pk 3+000.00 (L=119 m) galleria artificiale a sezione policentrica;
- da pk 3+000.00 a pk 6+859.00 (L=3859 m) galleria naturale;
- da pk 6+859.00 a pk 6+917.00 (L=58 m) galleria artificiale a sezione policentrica;
- da pk 6+917.00 a pk 6+976.00 (L=59 m) galleria artificiale a sezione scatolare;

La quota di imbocco lato Canello si trova a circa 63 m s.l.m. mentre quello lato Benevento a circa 117 m s.l.m. per una pendenza pressochè costante del 1.3% in ascesa da Canello verso Benevento.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>7 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	7 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	7 di 136								

5 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si acquisiscono gli elementi necessari alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica del volume significativo del mezzo interessato dall'opera. Per l'inquadramento geologico si rimanda alla "Relazione Geologica, geomorfologica ed idrogeologica" (IF1N.0.1.E.ZZ.RG.GE.00.0.1.001).

5.1 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

I risultati delle indagini geotecniche, in sito e di laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni/rocce interessati dalle opere di imbocco.

5.1.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA IMBOCCO LATO BENEVENTO

La stratigrafia dell'area in esame, in relazione all'opera in progetto, è caratterizzata da una successione litologica costituita da una copertura di materiale sciolto (coltre eluvio – colluviale, DT) per uno spessore medio di 6 – 8 m, al di sotto della quale sono presenti piroclastiti poco addensate (formazione piroclastica superficiale, PIR), dal sottostante tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs), poggiante a sua volta sul substrato delle argille varicolori (ALV).

5.1.2 DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI UTILIZZATI NELLE ANALISI

In accordo con le indicazioni delle NTC2008, a partire dagli intervalli dei parametri individuati nell'ambito della caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere, sono stati individuati i parametri caratteristici appropriati per gli stati limite considerati nelle verifiche delle opere di sostegno. Nella tabella di seguito riportata sono riassunti i parametri geotecnici caratteristici utilizzati nelle analisi oggetto dei successivi paragrafi.

Litotipo (-)	γ (kN/m ³)	ϕ' (°)	c' (kPa)	E' (MPa)
DT	17.5	27	2.5	15
PIR	15	27	2.5	10
TGCs	16.5	32	2.5	30
γ	= peso specifico (kN/m ³)			
ϕ'	= angolo di attrito interno (°)			
c'	= coesione efficace (kPa)			
E'	= modulo di Young (MPa)			

Tabella 1 – Parametri caratteristici utilizzati nelle analisi dell'imbocco lato Benevento

5.1.3 IL REGIME IDRAULICO

Nella zona di imbocco la falda si pone a circa 19 m di profondità dal piano campagna, e quindi a quote inferiori a quelle delle opere di progetto.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>8 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	8 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	8 di 136								

5.2 CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le opere in progetto per l'imbocco lato Benevento si trovano nel Comune Valle di Maddaloni (Caserta), in un sito con le seguenti coordinate geografiche: Latitudine 41.07368, Longitudine 14.41650.

Per la galleria artificiale si definisce una Vita Nominale V_N di 75 anni e una Classe d'Uso III a cui corrisponde un coefficiente d'uso pari a 1.5. (paragrafo 2.4.2 delle NTC2008). Di conseguenza il Periodo di Riferimento per la definizione dell'azione sismica risulta pari a $V_R = V_N \cdot C_U = 75 \cdot 1.5 = 112.5$ anni.

Con riferimento alla Probabilità di Superamento dell'azione sismica, P_{VR} , attribuita allo Stato Limite Ultimo di salvaguardia della Vita (SLV), nel Periodo di Riferimento V_R dell'opera di progetto, si determina il Tempo di Ritorno T_R del sisma di progetto.

Sulla base delle coordinate geografiche del sito sopra riportate e del Tempo di Ritorno del sisma di progetto, T_R , definito attraverso l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{C_U \cdot V_N}{\ln(1 - P_{VR})}$$

si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'Allegato B delle NTC2008):

- a_g : accelerazione orizzontale massima;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale;
- T^*_c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con l'espressione:

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

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 delle NTC2008)

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 delle NTC2008)

La Categoria di Sottosuolo è stata definita sulla base della resistenza penetrometrica dinamica equivalente $N_{SPT,30}$, misurata nei sondaggi effettuati presso l'imbocco.

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica per le opere definitive di imbocco sono riassunte nella Tabella 2.

	Imbocco lato Benevento opere definitive
--	-----------------------------------------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>9 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	9 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	9 di 136								

Coordinate Geografiche	Latitudine 41.07368, Longitudine 14.41650 (ED50)	
Stato Limite	SLV	SLD
T_R	1068	113
a_g/g	0.189	0.085
F_O	2.519	2.425
T_C^*	0.429	0.348
Categoria Sottosuolo	C	C
S_S	1.415	1.500
Categoria Topografica	T1	T1
S_T	1	1
a_{max}/g	0.267	0.128

Tabella 2 – Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto.

6 SOLUZIONI PROGETTUALI

La tratta di imbocco lato Benevento si sviluppa in adiacenza alla linea ferroviaria esistente e alla S.S. 265 nel Comune di Valle di Maddaloni (Caserta), in una zona caratterizzata da un piano campagna praticamente orizzontale; è costituita da un primo tratto in sezione scatolare lungo 59 m da pk 6+976.00 a pk 6+917.00, e a seguire da un tratto a sezione policentrica lungo 58 m da pk 6+917.00 a pk 6+859.00, dove è posta la sezione di attacco.

Sono oggetto del presente documento le sole opere definitive; per le opere provvisionali si rimanda agli elaborati specialistici allegati al progetto (IF1N.0.1.E.ZZ.CL.GA.02.0.0.001).

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>10 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	10 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	10 di 136								

7 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

7.1 CALCESTRUZZO

Elemento strutturale: galleria artificiale a sezione policentrica (calotta e piedritti)

Classe di resistenza = C25/30

$$\gamma_c = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 30.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 24.9 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 32.9 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.07 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{ctm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elast. tra 0 e } 0.40 f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 31447 \text{ N/mm}^2$$

Elemento strutturale: galleria artificiale a sezione scatolare; galleria artificiale a sezione policentrica (arco rovescio e murette)

Classe di resistenza = C30/37

$$\gamma_c = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 37.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 30.7 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 38.7 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.94 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.53 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{ctm} = 2.47 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elastico tra 0 e } 0.40 \cdot f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33019 \text{ N/mm}^2$$

7.2 ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE

Tipo = B 450 C

$$\gamma_a = \text{peso specifico} = 78.50 \text{ kN/m}^3$$

$$f_{y \text{ nom}} = \text{tensione nominale di snervamento} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t \text{ nom}} = \text{tensione nominale di rottura} = 540 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk \text{ min}} = \text{minima tensione caratteristica di snervamento} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tk \text{ min}} = \text{minima tensione caratteristica di rottura} = 540 \text{ N/mm}^2$$

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>11 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	11 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	11 di 136								

$(f_t/f_y)_{k \min}$ = minimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.15

$(f_t/f_y)_{k \max}$ = massimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.35

$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$ = massimo rapporto tra i valori nominali = 1.25

$(A_{gt})_k$ = allungamento caratteristico sotto carico massimo = 7.5 %

E = modulo di elasticità dell'acciaio = 206000 N/mm²

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:

$\varnothing < 12 \text{ mm}$ → 4 \varnothing ;

$12 \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$ → 5 \varnothing ;

$16 < \varnothing \leq 25 \text{ mm}$ → 8 \varnothing ;

$25 < \varnothing \leq 40 \text{ mm}$ → 10 \varnothing .

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>12 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	12 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	12 di 136								

8 DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO

8.1 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche vengono valutate in relazione ad un Periodo di Riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la Vita Nominale V_N per il Coefficiente d'Uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U = 75 \cdot 1.50 = 112.5 \text{ anni (Periodo di Riferimento).}$$

Fissato il Periodo di Riferimento V_R , i due parametri Tempo di Ritorno, T_R , e Probabilità di Superamento nel Periodo di Riferimento, P_{VR} , sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione seguente:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{C_U \cdot V_N}{\ln(1 - P_{VR})}$$

	STATO LIMITE	P_{VR} : Probabilità di Superamento nel Periodo di Riferimento
SLE	SLO - Stato Limite di Operatività	81%
	SLD - Stato Limite di Danno	63%
SLU	SLV - Stato Limite di salvaguardia della Vita	10%
	SLC - Stato Limite di prevenzione del Collasso	5%

Tabella 3 - Probabilità di superamento P_{VR} al variare dello stato limite considerato.

8.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale. Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle Categorie di Sottosuolo di riferimento in accordo a quanto indicato nel §3.2.2 delle NTC2008. I terreni di progetto possono essere classificati come appartenenti alla **Categoria C**.

8.3 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

In condizioni topografiche superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 4 - Classificazione topografie superficiali.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>13 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	13 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	13 di 136								

Le categorie topografiche appena definite si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m. L'area interessata può essere classificata come **Categoria T1**.

8.4 AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA E TOPOGRAFICA

In riferimento a quanto indicato nel §3.2.3.2.1 delle NTC2008 per la definizione dello spettro elastico in accelerazione è necessario valutare il valore del coefficiente $S = S_S \cdot S_T$ e di C_C in base alla Categoria di Sottosuolo e alle condizioni topografiche; si fa riferimento nella valutazione dei coefficienti alle tabelle riportate di seguito.

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

Tabella 5 - Tabella delle espressioni per S_S e C_C .

Categoria Topografica	Ubicazione dell'opera dell'intervento	S_T
T1	-	1.0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.4

Tabella 6 - Tabella valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T .

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0200 002	REV. C

8.5 SPETTRI DI RISPOSTA SLD E SLV

Spettri allo SLD

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: LATITUDINE:

Ricerca per comune

REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

Elaborazioni grafiche

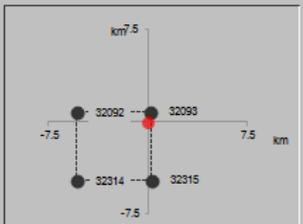
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione:



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato: info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo: info $S_s = 1.500$ $C_c = 1.488$ info

Categoria topografica: info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): $\eta = 1.000$ info

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 : Regol. in altezza: info

Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore q : $\eta = 1.000$ info

Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

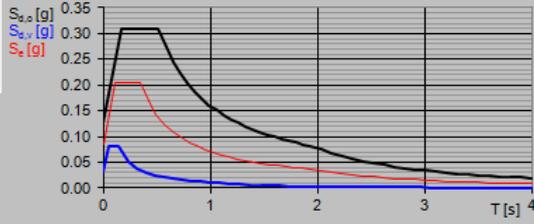
Parametri e punti spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Spettri di risposta

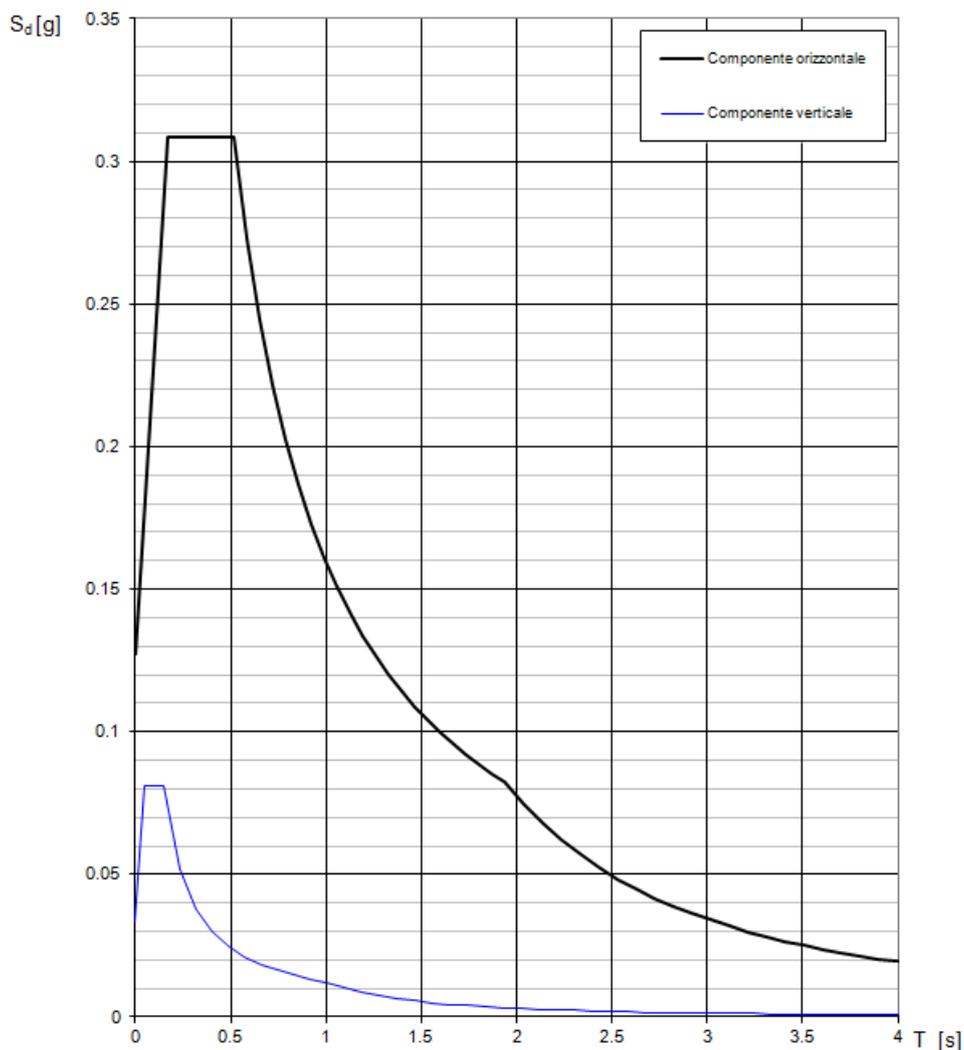


INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	15 di 136

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA02000 002	C	16 di 136

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_n	0.085 g
F_0	2.425
T_C^*	0.348 s
S_S	1.500
C_C	1.488
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.173 s
T_C	0.518 s
T_D	1.939 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{\Delta 0 / (S + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	S_e [g]
	0.000	0.127
$T_B \leftarrow$	0.173	0.309
$T_C \leftarrow$	0.518	0.309
	0.585	0.273
	0.653	0.245
	0.721	0.222
	0.788	0.203
	0.856	0.187
	0.924	0.173
	0.992	0.161
	1.059	0.151
	1.127	0.142
	1.195	0.134
	1.262	0.127
	1.330	0.120
	1.398	0.114
	1.466	0.109
	1.533	0.104
	1.601	0.100
	1.669	0.096
	1.736	0.092
	1.804	0.089
	1.872	0.085
$T_D \leftarrow$	1.939	0.082
	2.038	0.075
	2.136	0.068
	2.234	0.062
	2.332	0.057
	2.430	0.052
	2.528	0.048
	2.626	0.045
	2.724	0.042
	2.823	0.039
	2.921	0.036
	3.019	0.034
	3.117	0.032
	3.215	0.030
	3.313	0.028
	3.411	0.027
	3.509	0.025
	3.608	0.024
	3.706	0.023
	3.804	0.021
	3.902	0.020
	4.000	0.019

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO					
	GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	COMMESSA IF1N	LOTTO 01 E ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA0200 002	REV. C

Spettri allo SLV

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: LATITUDINE:

Ricerca per comune

REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

Reticolo di riferimento



Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione:

Elaborazioni grafiche

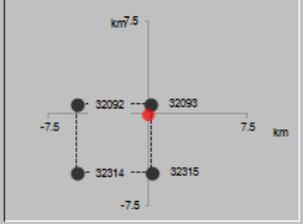
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato: [info](#)

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo: [info](#) $S_B = 1.415$ $C_C = 1.388$ [info](#)

Categoria topografica: [info](#) $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ [info](#)

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) $\xi = 5\%$ $\eta = 1.000$ [info](#)

Spettro di progetto inelastico (SLU) $\eta = 1.000$ [info](#)

Fattore $q_0 = 1$ [info](#) [info](#)

Compon. verticale

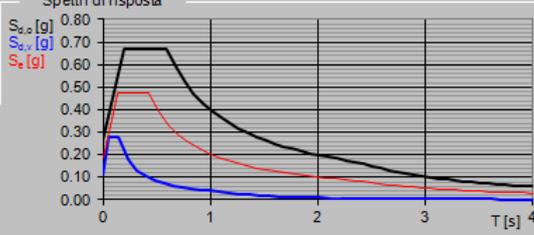
Spettro di progetto $\eta = 1.000$ [info](#)

Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

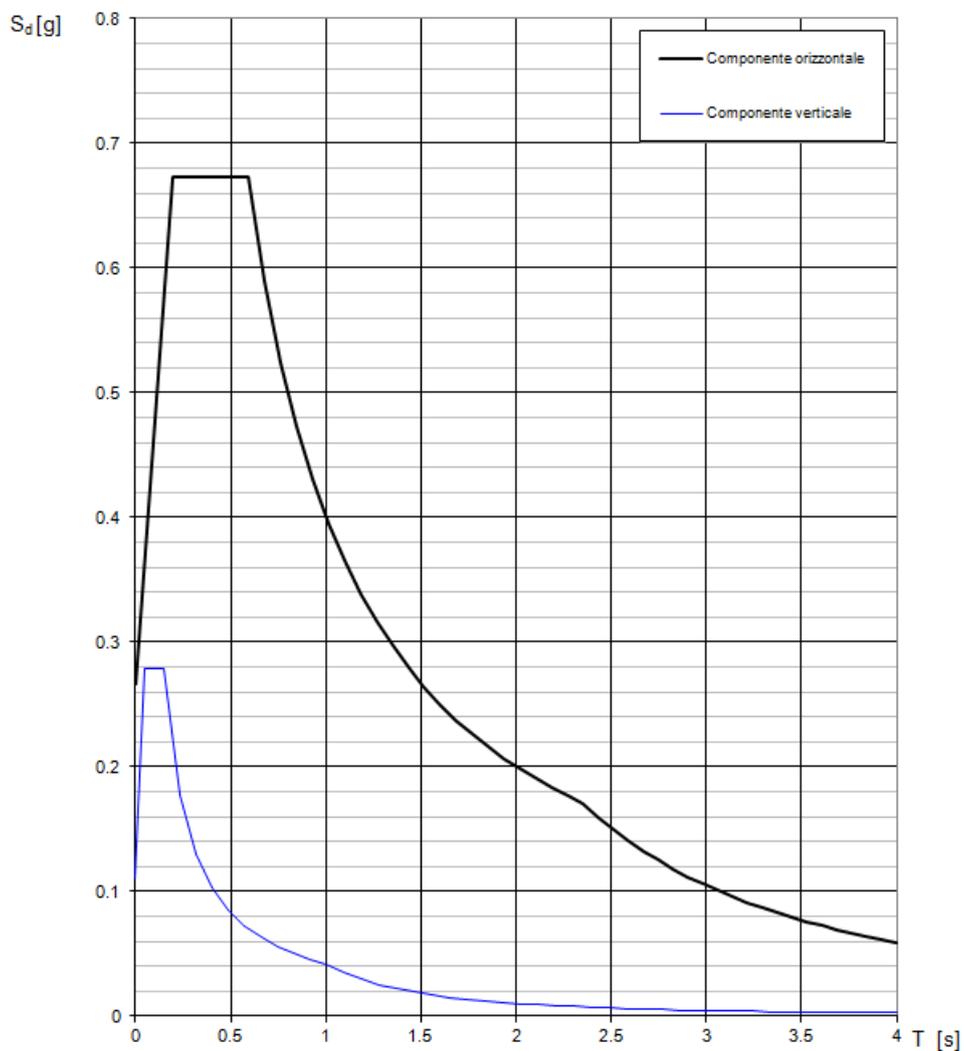


Spettro di progetto - componente orizzontale
 Spettro di progetto - componente verticale
 Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	18 di 136



La verifica dell' idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_n	0.189 g
F_n	2.519
T_c^*	0.429 s
S_s	1.415
C_c	1.388
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.415
η	1.000
T_B	0.199 s
T_C	0.596 s
T_D	2.355 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{1.0 / (S + \xi)} \geq 0.55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c^* / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_e(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.267
$T_B \leftarrow$	0.199	0.673
$T_C \leftarrow$	0.596	0.673
	0.679	0.590
	0.763	0.525
	0.847	0.473
	0.931	0.430
	1.014	0.395
	1.098	0.365
	1.182	0.339
	1.266	0.316
	1.350	0.297
	1.433	0.279
	1.517	0.264
	1.601	0.250
	1.685	0.238
	1.769	0.227
	1.852	0.216
	1.936	0.207
	2.020	0.198
	2.104	0.190
	2.187	0.183
	2.271	0.176
$T_D \leftarrow$	2.355	0.170
	2.433	0.159
	2.512	0.150
	2.590	0.141
	2.668	0.133
	2.747	0.125
	2.825	0.118
	2.903	0.112
	2.982	0.106
	3.060	0.101
	3.138	0.096
	3.217	0.091
	3.295	0.087
	3.373	0.083
	3.452	0.079
	3.530	0.076
	3.608	0.072
	3.687	0.069
	3.765	0.067
	3.843	0.064
	3.922	0.061
	4.000	0.059

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>20 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	20 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	20 di 136								

9 GALLERIA ARTIFICIALE SCATOLARE

9.1 GEOMETRIA E DATI DI INPUT

La galleria artificiale a sezione scatolare è posta tra la pk 6+917.00 e la pk 6+976.00 e presenta dimensioni nette interne di 10.20x8.30m. Lo spessore della soletta superiore è pari a 1.10m, quello dei piedritti è pari a 1.00m mentre quello del solettone di fondo è pari a 1.30m. Il dimensionamento è il risultato dello studio effettuato su una struttura piana che descrive una striscia larga 1.00m. Il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del piano campagna e l'estradosso della soletta superiore, è pari ad un massimo di circa 3.00m. Il manufatto è costituito da una struttura scatolare in conglomerato cementizio armato gettato in opera.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

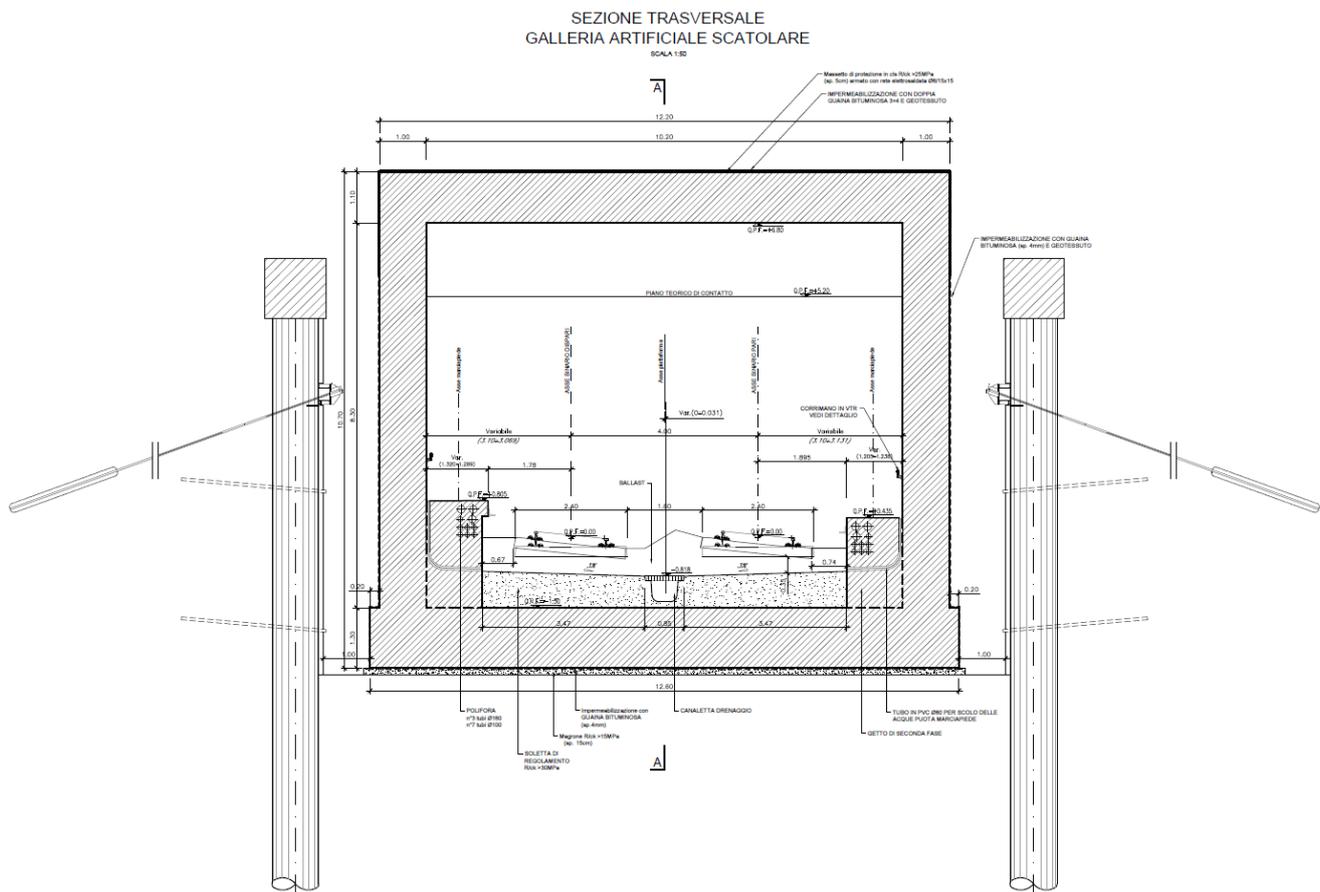


Figura 1 – Sezione trasversale – galleria artificiale scatolare.

Caratteristiche geometriche e di carico dello scatolare:

dati di input

h (m)

8.3 altezza netta interna

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>21 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	21 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	21 di 136								

l (m)	10.2	larghezza netta interna
L (m)	1	larghezza concio
b (m)	1	profondità striscia di telaio
s _i (m)	1.3	spessore soletta inferiore
s _p (m)	1	spessore piedritti
s _s (m)	1.1	spessore soletta superiore

dati relativi al rilevato sopra galleria

s _r (m)	3	spessore ricoprimento
γ _r (kN/m ³)	18	peso di volume ricoprimento/rilevato

dati relativi al rilevato ferroviario dentro galleria

s _m (m)	0.7	spessore massetto pendenze
γ _m (kN/m ³)	22	peso di volume massetto pendenze
γ _b (kN/m ³)	18	peso di volume ballast
s (m)	0.8	spessore armamento (inclusa traversina)
L _{trasv} (m)	2.4	larghezza traversina
L _{long} (m)	0.3	lunghezza traversina

9.2 MODELLO DI CALCOLO

Come modello di calcolo (si vedano le Figure successive) si è assunto lo schema statico di telaio chiuso analizzato attraverso un'analisi elastico-lineare mediante il programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 v.19.0.0 della Computers and Structures.

La mesh (si vedano le Figure seguenti) è composta da 15 beam elements e da 15 nodi. Tale telaio viene descritto attraverso le linee d'asse delle singole membrature e, pertanto, le aste del modello avranno lunghezza pari alla dimensione netta interna maggiorate della metà degli spessori delle aste adiacenti.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler.

rigidezza molle

E (kN/m ²)	20000	modulo di Young terreno di fondazione
b _t (m)	12.2	dimensione trasversale dell'opera
b _l (m)	1	dimensione longitudinale dell'opera
k _s (kN/m ³)	5019	costante di sottofondo (formulazione di Vogt)
k _{centrale} (kN/m)	4685	rigidezza molle centrali
k _{spigolo} (kN/m)	9704	rigidezza molle spigolo

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>22 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	22 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	22 di 136								

$k_{laterale}$ (kN/m) 7027 rigidezza molle laterali

La soletta inferiore viene divisa in 12 elementi per poter schematizzare, tramite le molle applicate, l'interazione terreno – struttura.

Considerando un numero fisso e pari a 13 di molle elastiche, la caratteristica elastica della generica molla viene calcolata attraverso la formulazione di Vogt:

$$k_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{b t^2 \cdot bl}}$$

dove:

k_s = costante di sottofondo [F/L³]

b_t = dimensione trasversale dell'opera

b_l = dimensione longitudinale dell'opera

E = modulo di Young del terreno di fondazione

Nella presente relazione si adotta un modulo di reazione verticale

$$k_s = 5019 \text{ kN/m}^3$$

Con questo valore si ricavano i valori delle singole molle, ottenendo per le 7 molle centrali un valore di:

$$k_{centrale} = k_s \cdot (L_p/2 + L_{int} + L_p/2)/10$$

$$K7, \dots, K13 = 4685 \text{ kN/m}$$

I valori delle molle di spigolo si ottengono con la seguente formulazione:

$$K1 = K2 = 2 \cdot k_s \cdot [(L_p/2 + L_{int} + L_p/2)/10/2 + (L_p/2)] = 9704 \text{ kN/m}$$

ed infine in valori delle molle nei nodi 5, 6, 14 e 15 come da letteratura si assumono:

$$K5 = K6 = K14 = K15 = 1.5 \cdot k_{centrale} = 7027 \text{ kN/m}$$

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

- una sezione rettangolare $b \times h = 1.00 \times 1.10$ m per la soletta superiore
- una sezione rettangolare $b \times h = 1.00 \times 1.30$ m per la soletta di fondazione
- una sezione rettangolare $b \times h = 1.00 \times 1.00$ m per i piedritti

Per le aste del reticolo si è assunto:

$$E_{cm} = 22000 \cdot [f_{cm}/10]^{0.3} = 33019 \text{ N/mm}^2 \text{ – modulo elastico del calcestruzzo (} R_{ck} = 37 \text{ N/mm}^2 \text{)}$$

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle Figure di seguito.

	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive</p>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>23 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	23 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	23 di 136								

X-Z Plane @ V=0



Figura 2 – Numerazione dei nodi.

X-Z Plane @ V=0

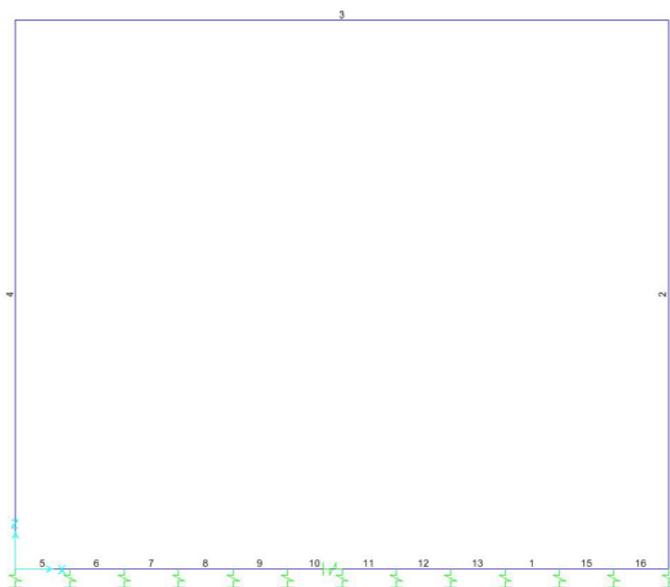


Figura 3 – Numerazione delle aste.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>24 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	24 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	24 di 136								

9.3 ANALISI DEI CARICHI

9.3.1 PESO PROPRIO (DEAD)

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso dell'unità di volume del calcestruzzo armato pari a $\gamma = 25.00\text{kN/m}^3$.

9.3.2 SOVRACCARICO PERMANENTE (PERM)

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ricoprimento $s_r = 3.00\text{m}$ con $\gamma_r = 18.00\text{kN/m}^3$. Sul solettone inferiore si considera uno spessore di ballast $s_b = 0.80\text{ m}$ con $\gamma_b = 18.00\text{kN/m}^3$, uno spessore del massetto $s_m = 0.70\text{ m}$ con $\gamma_m = 22.00\text{kN/m}^3$ e un'area dei marciapiedi di 2.77 m^2 e 2.32 m^2 in sinistra e destra, rispettivamente, con $\gamma_m = 22.00\text{kN/m}^3$.

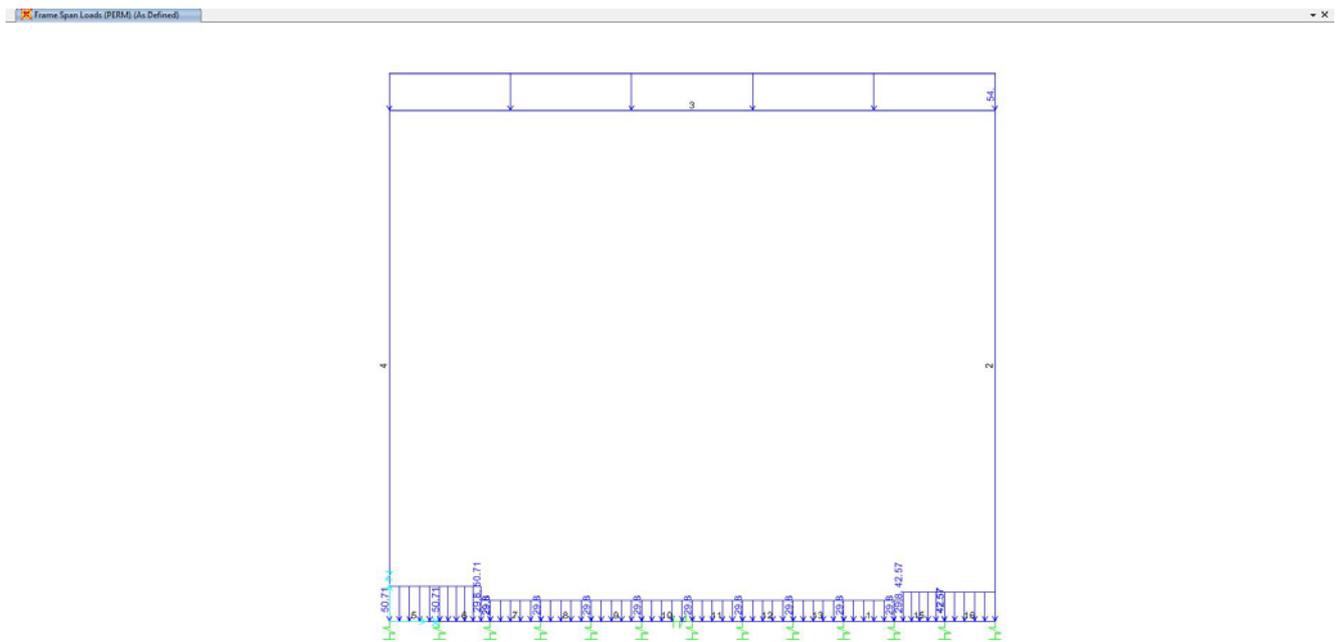


Figura 4 – Sovraccarico permanente PERM.

9.3.3 SPINTA DEL RICOPRIMENTO (SPRSX/SPRDY)

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ricoprimento pari a $s_r = 3.00\text{m}$ con peso dell'unità di volume $\gamma_r = 18.00\text{ kN/m}^3$.

Ai lati dello scatolare si ha un carico orizzontale uniformemente distribuito sui piedritti dovuto alla spinta del ricoprimento di intensità $\Delta p_r = 30.33\text{ kN/m}$.

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1, 4 e 2, 3, la parte di spinta del ricoprimento esercitata su $1/2$ spessore della soletta superiore e su $1/2$ spessore della soletta inferiore.

Spinta semispessore soletta superiore

$$\Delta F_{r3,4} = 16.68\text{ kN}$$

	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive</p>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>25 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	25 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	25 di 136								

Spinta semispessore soletta inferiore

$$\Delta F_{r1,2} = 19.71 \text{ kN}$$

Frame Span Load: (SPRSQ) (As Defined)

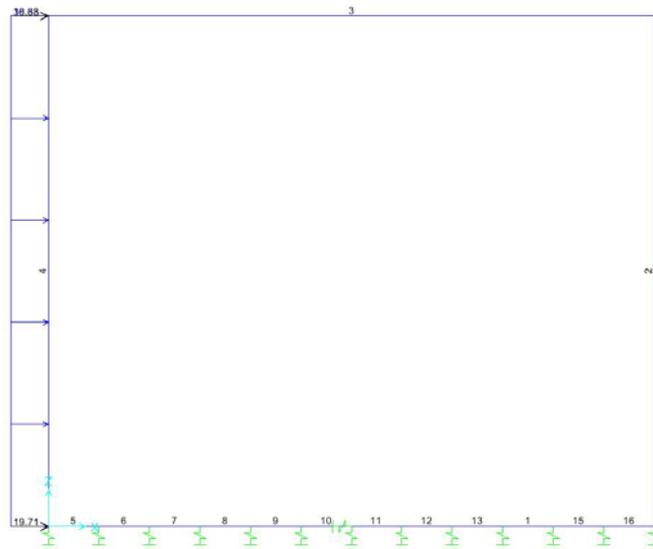


Figura 5 – Spinta del ricoprimento sul piedritto sinistro SPRSX.

Frame Span Load: (SPRDQ) (As Defined)

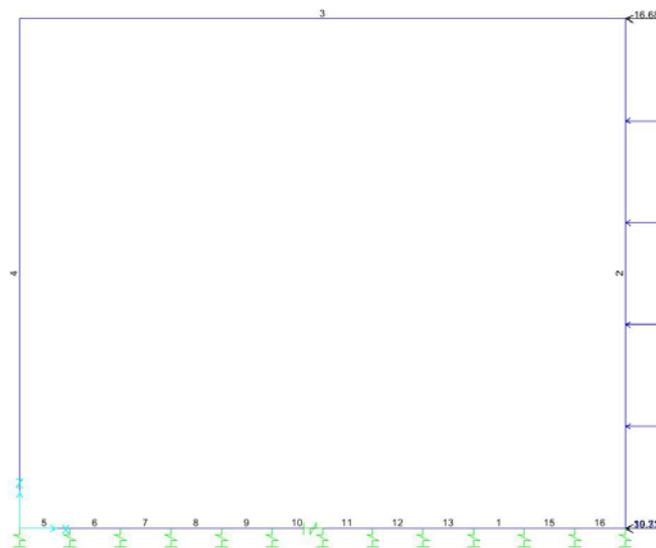


Figura 6 – Spinta del ricoprimento sul piedritto destro SPRDX.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>26 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	26 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	26 di 136								

9.3.4 SPINTA DEL TERRENO (SPTSX/SPTDX)

La spinta del terreno viene considerata in regime di spinta a riposo con:

γ_t (kN/m ³)	18	peso di volume terreno ai lati
ϕ' (°)	26	angolo di attrito terreno ai lati
k_0	0.562	coefficiente di spinta a riposo

Tali parametri si traducono in un diagramma di pressioni trapezoidale ($p = k_0 \cdot \gamma \cdot z$) da applicare sui piedritti dello scatolare con valori di:

p_1 (kN/m ²)	0.00	pressione all'estradosso soletta superiore
p_2 (kN/m ²)	5.56	pressione in asse soletta superiore
p_3 (kN/m ²)	101.60	pressione in asse soletta inferiore
p_4 (kN/m ²)	108.17	pressione all'intradosso soletta inferiore

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 4 (per la SPTSX) e 2 e 3 (per la SPTDX), la parte di spinta del terreno esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

$F_{1,2}$ (kN/m)	1.53	forza concentrata semispessore soletta superiore
$F_{3,4}$ (kN/m)	68.17	forza concentrata semispessore soletta inferiore

Frame Span Loads: (SPTSX) (As Defined)

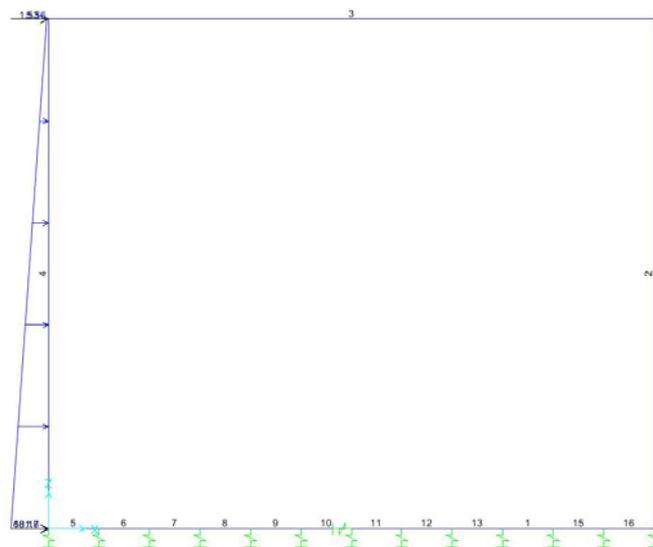


Figura 7 – Spinta del terreno sul piedritto sinistro SPTSX.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>27 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	27 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	27 di 136								

Frame Span Load: SPTDX (As Defined) x

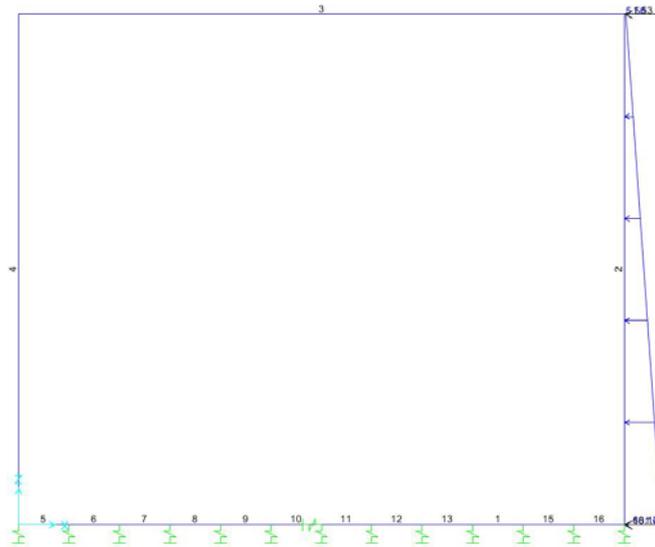


Figura 8 – Spinta del terreno sul piedritto destro SPTDX.

9.3.5 SPINTA ORIZZONTALE FALDA

Assente.

9.3.6 SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE

Assente.

9.3.7 SOVRACCARICHI ACCIDENTALI

Viene considerato un carico accidentale di 20 kN/m^2 (dovuto ad una strada di futura realizzazione) uniformemente distribuito sulla soletta superiore.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>28 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	28 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	28 di 136								

Frame Span Loads (ACC) (As Defined)

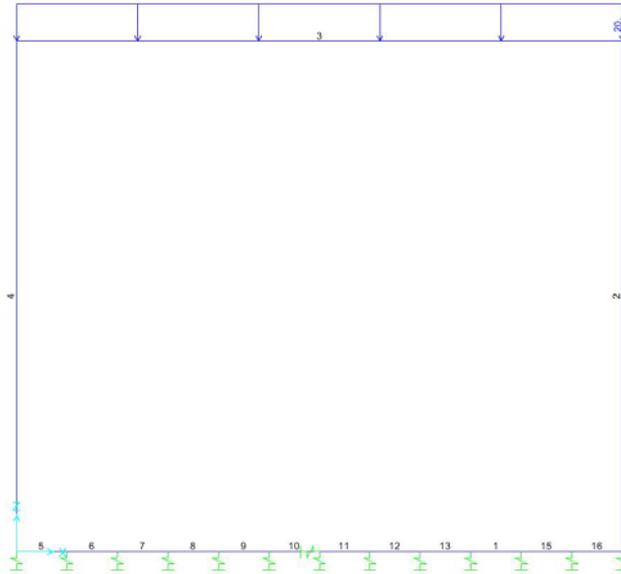


Figura 9 – Carico accidentale ACC.

9.3.8 SOVRACCARICO ACCIDENTALE SUL RILEVATO (SPACCSX)

Il carico accidentale sul rilevato a ridosso dei piedritti ha intensità $q = 20 \text{ kN/m}^2$ e si traduce in un carico uniformemente distribuito sui piedritti, diretto verso l'interno della galleria di intensità $\Delta p_{\text{acc}} = q \cdot k_0 = 11.23 \text{ kN/m}$.

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 4, la parte di sovrappinta dei carichi esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

$\Delta F_{1,2,\text{acc}}$ (kN/m) 6.18 ΔF dovuto al sovrac. accidentale semispessore soletta superiore

$\Delta F_{3,4,\text{acc}}$ (kN/m) 7.30 ΔF dovuto al sovrac. accidentale semispessore soletta inferiore

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>29 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	29 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	29 di 136								

Frame Span Loads (SPACCSX) (As Defined)

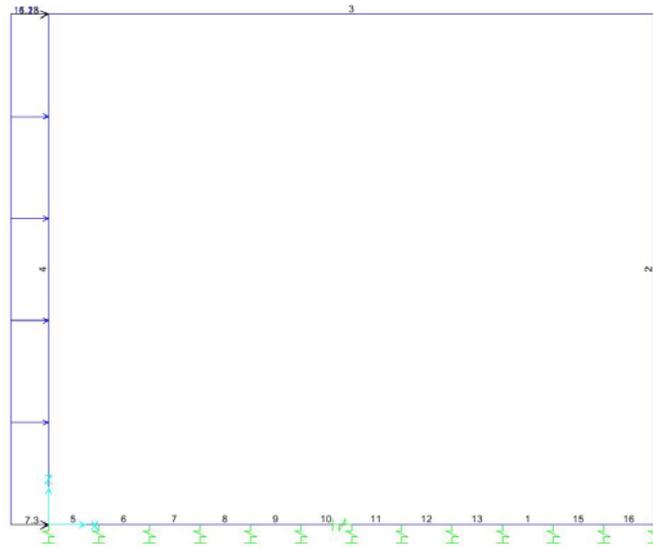


Figura 10 – Spinta del sovraccarico accidentale sul rilevato SPACCSX.

9.3.9 AZIONI CLIMATICHE

9.3.9.1 AZIONI TERMICHE UNIFORMI (TERMU)

Si considera una variazione termica uniforme $\Delta T = 15.00^{\circ}\text{C}$ sulla soletta superiore e sui piedritti, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore $\alpha = 10 \times 10^{-6}$.

9.3.9.2 AZIONI TERMICHE DIFFERENZIALI (TERMF)

Si considera una variazione termica differenziale $\Delta T = 5.00^{\circ}\text{C}$ sulla soletta superiore, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore $\alpha = 10 \times 10^{-6}$.

9.3.9.3 RITIRO (RITIRO)

Si considera una variazione termica uniforme equivalente $\Delta T = -10.50^{\circ}\text{C}$ sulla soletta superiore. Il calcolo viene condotto secondo le indicazioni nell'EUROCODICE 2-UNI EN1992-1-1 Novembre 2005 e D.M.14-01-2008.

	R_{ck}	37
	f_{ck}	30.71 N/mm ²
resistenza a compressione media	f_{cm}	38.71 N/mm ²
modulo elastico secante	E_{cm}	33019.43 N/mm ²
coefficiente di dilatazione termica	α	0.00001
classe del cemento	cls tipo	R

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>30 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	30 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	30 di 136								

età del cls all'inizio del ritiro	t_s	2 gg
età del cls al momento del carico	t_0	2 gg
età del cls	t	27375 gg

	B	100 cm
	H	110.00 cm
sezione dell'elemento	A_c	1100000 mm
perimetro a contatto con l'atmosfera	u	1000 mm
dimensione elemento di cls	$h_0=2A_c/u$	2200 mm
umidità relativa percentuale	RH	75 %

calcolo del modulo elastico

coeff. del tipo di cemento	α	1	
tempo t_0 corretto in funz del tipo di cem	t_0	6.189 gg	> 0.5
coeff. della resistenza del cls	$\beta_c(f_{cm})$	2.70	
coeff. della viscosità nel tempo	$\beta_c(t_0)$	0.649	

coeff. della resistenza del cls	α_1	0.932
coeff. della resistenza del cls	α_2	0.980
coeff. della resistenza del cls	α_3	0.951

coeff. che tiene conto dell'umidità relativa	β_H	1426
coeff. della variabilità viscosità nel tempo	$\beta_c(t, t_0)$	0.985

coeff. che tiene conto dell'umidità	φ_{RH}	1.176
coeff. nominale della viscosità	φ_0	2.061
coeff. di viscosità	$\varphi(t, t_0)$	2.03

Modulo elastico al tempo t	$E_{cm}(t, t_0)$	10896.7 N/mm ²
----------------------------	------------------	---------------------------

calcolo della deformazione di ritiro

parametro fusione di h_0	k_h	0.7
coeff. variabilità deformazione nel tempo	$\beta_{cs}(t, t_s)$	0.869
		0.0002663
def. di ritiro per essiccamento	$\varepsilon_{cd}(t)$	4
		0.0004378
deformazione di base	$\varepsilon_{cd,0}$	5
coeff. per il tipo di cemento	α_{ds1}	6
coeff. per il tipo di cemento	α_{ds2}	0.11
		0.8960937
	β_{RH}	5
	$\beta_{as}(t)$	1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>31 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	31 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	31 di 136								

	$\varepsilon_{ca\ oo}$	5.1775E-05
deformazione dovuta al ritiro autogeno	ε_{ca}	5.1775E-05
deformazione di ritiro	$\varepsilon_s(t, t_0)$	0.0003181 1
variazione termica uniforme	ΔT_{ritiro}	-10.50 °C

9.3.10 AZIONI SISMICHE

In ottemperanza al D.M. del 14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni), le verifiche sono state condotte con il metodo semi-probabilistico agli stati limite.

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; nel caso di specie per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

In merito alle opere scatoari di cui trattasi, nel rispetto del punto §7.9.2. delle NTC, assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (§ 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica il comportamento elastico; queste categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Per la definizione dell'azione sismica, occorre definire il periodo di riferimento V_R in funzione dello stato limite considerato:

- la vita nominale (V_N) dell'opera.
- la classe d'uso.
- il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso.

dati sisma

V_N (anni)	75.00	vita nominale
C_U	1.50	coefficiente d'uso (classe d'uso III)
V_R (anni)	112.50	periodo di riferimento

SLV

P_{VR}	0.10	probabilità di superamento
T_R (anni)	1068	tempo di ritorno per SLV

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>32 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	32 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	32 di 136								

$a_g(g)$	0.189	accelerazione su sito riferimento rigido
$F_0 (-)$	2.519	
$T_C^* (s)$	0.428	
S_S	1.415	coefficiente amplificazione stratigrafica (cat. C)
S_T	1.00	coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)
$a_{max}(g)$	0.27	$a_{max}(g) = S_S S_T a_g(g)$

SLD

P_{VR}	0.63	probabilità di superamento
$T_R (anni)$	113	tempo di ritorno per SLD
$a_g(g)$	0.085	accelerazione su sito riferimento rigido
$F_0 (-)$	2.425	
$T_C^* (s)$	0.348	
S_S	1.500	coefficiente amplificazione stratigrafica (cat. C)
S_T	1.00	coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)
$a_{max}(g)$	0.13	$a_{max}(g) = S_S S_T a_g(g)$

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico. In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

I valori dei coefficienti sismici orizzontali k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \frac{a_{max}}{g}; \quad k_v = \pm 0.50 \cdot k_h$$

dove

$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$ accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità;

Essendo lo scatolare una struttura che non ammette spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume il valore unitario.

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

SLV

β_m	1.00	
k_h	0.27	coefficiente sismico orizzontale
k_v	0.13	coefficiente sismico verticale

SLD

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>33 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	33 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	33 di 136								

β_m	1.00	
k_h	0.13	coefficiente sismico orizzontale
k_v	0.06	coefficiente sismico verticale

9.3.10.1 SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA (SPSSX)

Le spinte delle terre, considerando lo scatolare una struttura rigida e priva di spostamenti (par. 7.11.6.2.1 D.M. 14.01.08), sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato attraverso la trattazione di Wood valida per pareti che accettano piccoli spostamenti:

$$\Delta F_E = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

e va a sommarsi alle condizioni statiche valutate in condizioni di spinta a riposo.

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto $h_{scat}/2$, con h_{tot} altezza dal piano di progetto alla fondazione dello scatolare e h_{scat} l'altezza dello scatolare.

Essendo ΔF_E la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sul piedritto dello scatolare.

h_{tot} (m)	13.7	altezza da piano di progetto a fondazione
h_{scat} (m)	10.7	altezza scatolare
Δp_E (kN/m ²)	65.88	incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLV
Δp_E (kN/m ²)	31.39	incremento sismico di pressione (secondo Wood) per SLD

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 4, la parte di sovraspinta esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

$\Delta F_{1,2,E}$ (kN/m)	36.23	ΔF dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta superiore per SLV
$\Delta F_{3,4,E}$ (kN/m)	42.82	ΔF dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLV
$\Delta F_{1,2,E}$ (kN/m)	17.26	ΔF dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta superiore per SLD
$\Delta F_{3,4,E}$ (kN/m)	20.40	ΔF dovuto all'incremento sismico di pressione semispessore soletta inferiore per SLD

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>34 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	34 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	34 di 136								

Frame Span Loads (SPSSX) (As Defined)

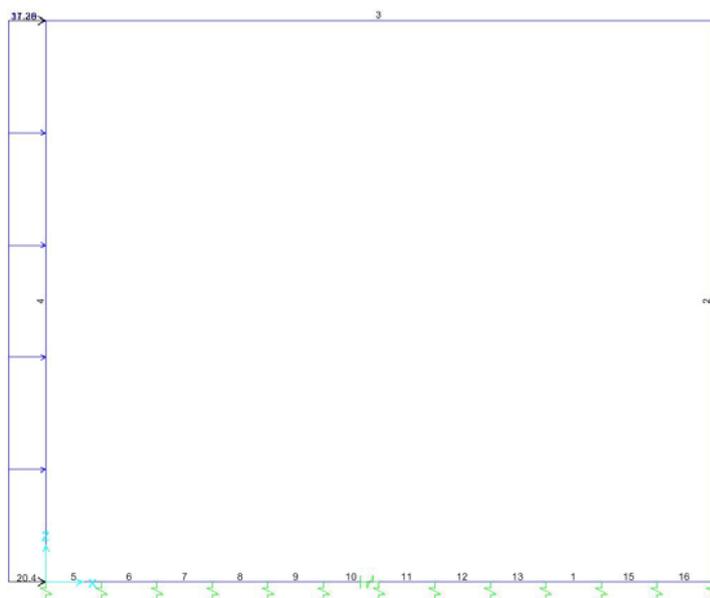


Figura 11 – Sovrappinta sismica SPSSX.

9.3.10.2 SOVRASPINTA ORIZZONTALE FALDA IN CONDIZIONI SISMICHE

Assente.

9.3.10.3 FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (SISMAH)

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti ed applicate nei rispettivi baricentri. Per la determinazione degli effetti di tali azioni si fa di regola riferimento alle masse corrispondenti ai pesi propri e ai sovraccarichi permanenti, considerando pari a 0.2 il valore quasi permanente delle masse corrispondenti ai carichi da traffico.

F_1 (kN/m ²)	14.43	inerzia orizzontale ricopimento per SLV
F_2 (kN/m ²)	7.35	inerzia orizzontale soletta superiore per SLV
F_3 (kN/m ²)	6.68	inerzia orizzontale piedritti per SLV
F_4 (kN/m ²)	1.07	inerzia verticale sovraccarico strada di futura realizzazione per SLV

F_1 (kN/m ²)	6.87	inerzia orizzontale ricopimento per SLD
F_2 (kN/m ²)	3.50	inerzia orizzontale soletta superiore per SLD
F_3 (kN/m ²)	3.18	inerzia orizzontale piedritti per SLD
F_4 (kN/m ²)	0.51	inerzia verticale sovraccarico strada di futura realizzazione per SLD

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>35 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	35 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	35 di 136								

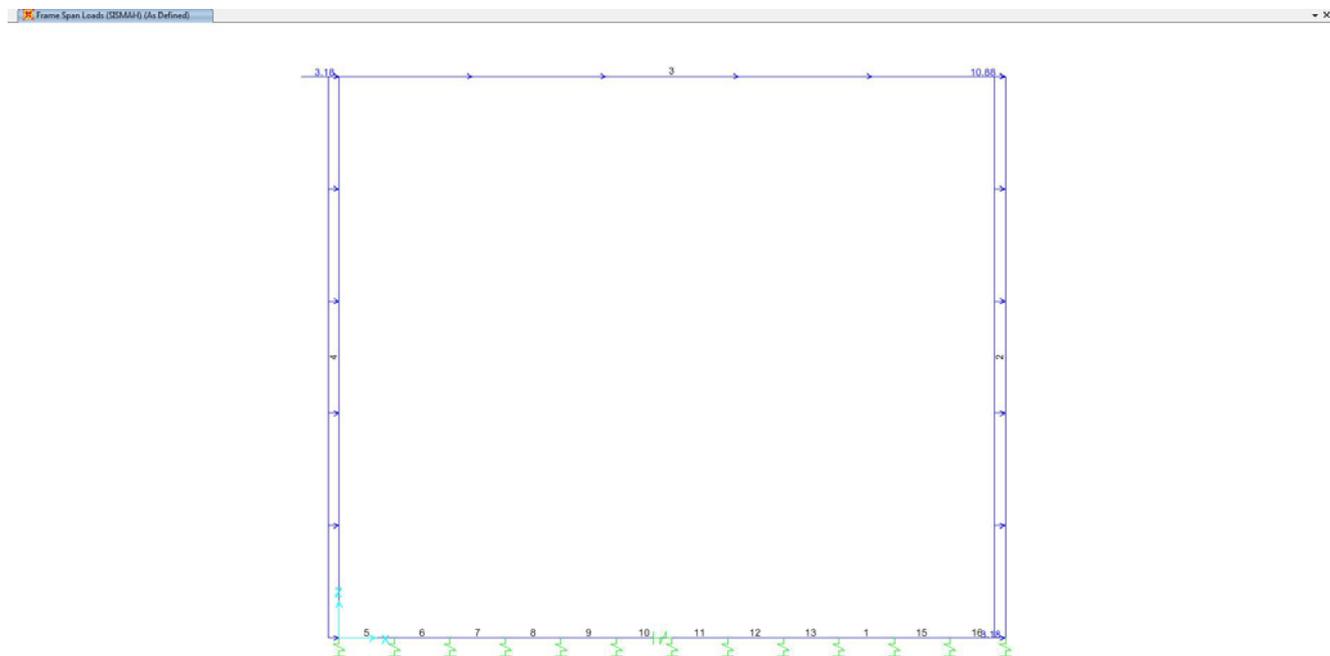


Figura 12 – Azioni sismiche orizzontali SISMAH.

9.3.10.4 FORZE SISMICHE VERTICALI (SISMAV)

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli. Le masse sismiche sono valutate considerando le azioni dovute al carico da traffico con coefficiente pari a 0.20.

F_1 (kN/m ²)	7.21	inerzia verticale ricoprimento per SLV
F_2 (kN/m ²)	3.67	inerzia verticale soletta superiore per SLV
F_3 (kN/m ²)	3.34	inerzia verticale piedritti per SLV
F_4 (kN/m ²)	0.53	inerzia verticale sovraccarico strada di futura realizzazione per SLV
F_5 (kN/m ²)	4.34	inerzia verticale soletta inferiore per SLV
F_6 (kN/m ²)	3.98	inerzia verticale ballast + massetto per SLV
F_1 (kN/m ²)	3.44	inerzia verticale ricoprimento per SLD
F_2 (kN/m ²)	1.75	inerzia verticale soletta superiore per SLD
F_3 (kN/m ²)	1.59	inerzia verticale piedritti per SLD
F_4 (kN/m ²)	0.25	inerzia verticale sovraccarico strada di futura realizzazione per SLD
F_5 (kN/m ²)	2.07	inerzia verticale soletta inferiore per SLD
F_6 (kN/m ²)	1.90	inerzia verticale ballast + massetto per SLD

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>36 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	36 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	36 di 136								

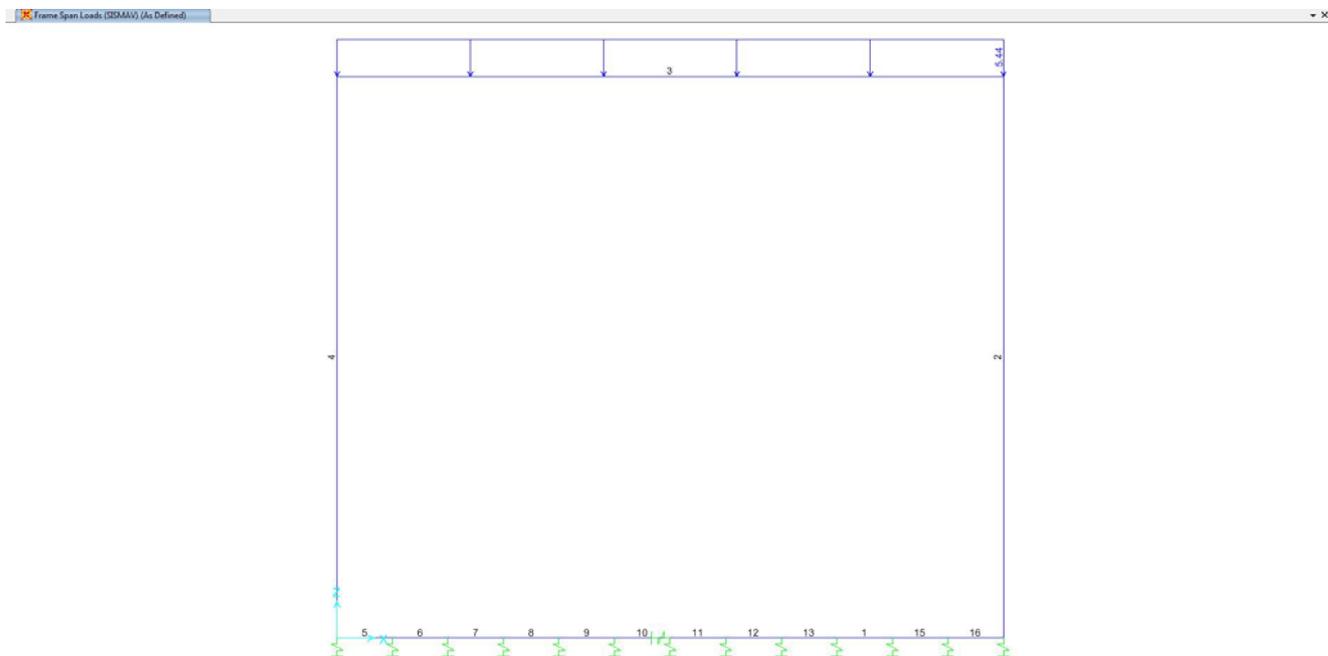


Figura 13 – Azioni sismiche verticali SISMAV.

9.4 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

9.4.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
PERM	CARICHI PERMANENTI (ricoprimento + massetto)
SPRSX/SPRDX	SPINTA DEL RICOPRIMENTO SU PIEDRITTI
SPTSX/SPTDX	SPINTA DELLE TERRE SU PIEDRITTI
ACC	CARICO VARIABILE VERTICALI SU OPERA
SPACCSX	SPINTA CARICO VARIABILE SU PIEDRITTI
TERMF e TERMU	VARIAZIONI TERMICHE (ΔT_U , ΔT_F)
RITIRO	RITIRO
SPSSX	SOVRASPINTA SISMICA
SISMAH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISMAV	AZIONI SISMICHE VERTICALI

9.4.2 COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA

Si riportano di seguito i coefficienti parziali utilizzati nelle combinazioni agli SLU, SLE e SLUSIS relativamente ad ogni sezione di verifica scelta in accordo con le tabelle 5.2.V e 5.2.VI delle NTC2008.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>37 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	37 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	37 di 136								

Dall'analisi agli elementi finiti del modello di calcolo, in ogni sezione di verifica sono ricavate le sollecitazioni delle condizioni di carico elementari tutte valutate con coefficienti parziali unitari. Relativamente alla condizione sismica si valuta l'effetto del sisma nelle condizioni di SLD.

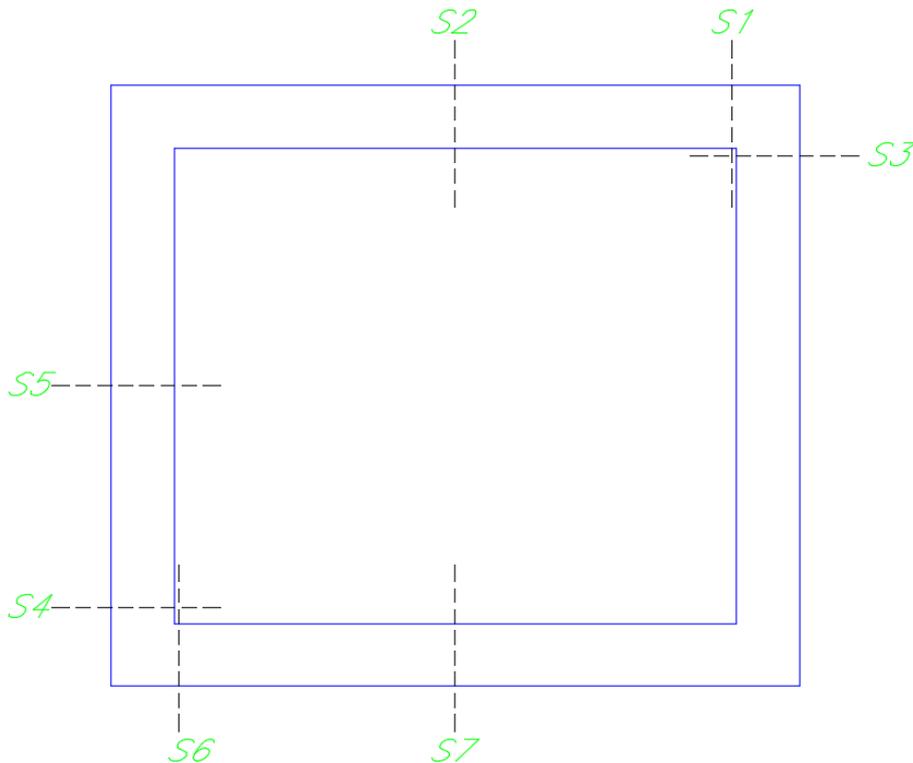


Figura 14 – Sezioni di verifica.

Nell'ipotesi di analisi elatico-lineare le condizioni geotecniche (M2) e quelle di carico sismico SLV sono stimate attraverso l'utilizzo dei coefficienti amplificativi:

$$k_{0,M1}/k_{0,M2} = 1.13 \quad \text{coefficiente di scambio M1/M2}$$

$$k_A/k_0 = 0.65 \quad \text{per SLU sisma con A2 + M2 (se si utilizza } k_A)$$

$$SLV/SLD = 2.10$$

che corrispondono rispettivamente:

- al rapporto fra i coefficienti di spinta a riposo nella condizione M1 e M2;
- al rapporto fra spinta attiva e in quiete se si utilizza la spinta attiva in fase sismica (altrimenti = 1);
- al rapporto fra le accelerazioni massime attese al sito nelle condizioni SLV ed SLD.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>38 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	38 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	38 di 136								

9.4.2.1 SOLETTA SUPERIORE

INCASTRO (S1)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	k_A/k_0 (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPRSX	1.5	1.3	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPRDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
ACC	1.5	1.3	0	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.5	1.3	0	1	1.13	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0

MEZZERIA (S2)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	k_A/k_0 (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPRSX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPRDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
ACC	1.5	1.3	0	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.5	1.3	0	1	1.13	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>39 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	39 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	39 di 136								

9.4.2.2 PIEDRITTI

INCASTRO SUPERIORE DESTRO (S3)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	k_A/k_0 (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPRSX	1.5	1.3	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPRDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
ACC	1.5	1.3	0	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.5	1.3	0	1	1.13	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0

INCASTRO INFERIORE SINISTRO (S4)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	k_A/k_0 (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPRSX	1.5	1.3	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPRDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
ACC	1.5	1.3	0	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.5	1.3	0	1	1.13	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>40 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	40 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	40 di 136								

MEZZERIA PIEDRITTO SINISTRO (S5)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	k_A/k_0 (sis)	SLV/SLD	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPRSX	1.5	1.3	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPRDX	1.5	1.3	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTDX	1.35	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
ACC	1.5	1.3	0	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.5	1.3	0	1	1.13	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0

9.4.2.3 SOLETTA INFERIORE

INCASTRO SINISTRO (S6)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	k_A/k_0 (sis)	SLV/SLD	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPRSX	1.5	1.3	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPRDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTSX	1.35	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
ACC	1.5	1.3	0	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.5	1.3	0	1	1.13	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	1	1	1	2.10	0	0	0
SISMAV	0	0	1	1	1	1	2.10	0	0	0
SISMAH	0	0	1	1	1	1	2.10	0	0	0

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>41 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	41 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	41 di 136								

MEZZERIA (S7)

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	k_A/k_0 (sis)	SLV/SLD	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPRSX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPRDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1.13	1	1	1	1	1
ACC	1.5	1.3	0	1	1	1	1	1	0.8	0
SPACCSX	1.5	1.3	0	1	1.13	1	1	1	0.8	0
TERMF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TERMU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SPSSX	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAV	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0
SISMAH	0	0	1	0	1	1	2.10	0	0	0

9.4.3 COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al cap. 2 delle NTC2008.

Gli stati limite ultimi delle opere interrate si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi devono essere eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)

collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;

- SLU di tipo strutturale (STR)

raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche possono essere condotte secondo l'approccio progettuale Approccio 1, utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V delle NTC2008 per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) → generalmente dimensionante per STR

combinazione 2 → (A2+M2+R2) → generalmente dimensionante per GEO (carico limite)

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{STR)} \quad \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \Psi_{0i} \cdot Q_{ki} \quad (\Phi_d' = \Phi_k')$$

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>42 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	42 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	42 di 136								

GEO) $\gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$ (spinte $\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\Phi)$)

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni e fessurazione) si definiscono le seguenti combinazioni:

Rara) $G1 + G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni) si definiscono le seguenti combinazioni:

Quasi permanente) $G1 + G2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite da prendere in considerazione sono le seguenti:

STR) $E + G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$ ($\Phi_d' = \Phi_k'$)

GEO) $E + G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$ (spinte $\Phi_d' = \tan^{-1}(\tan \Phi_k' / \gamma_\Phi)$)

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

I valori del coefficiente ψ_{2i} sono quelli riportati nella tabella 2.5.1 della norma; la stessa propone, nel caso di ponti, di assumere per i carichi dovuti al transito dei mezzi $\psi_{2i} = 0.2$.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>43 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	43 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	43 di 136								

9.5 VERIFICHE

Si riportano di seguito le verifiche nelle condizioni di SLE ed SLU condotte con il software RC-SEC della Geostru.

Per le verifiche a fessurazione, in riferimento a quanto indicato nella EN206, si identifica, per il caso in esame, una classe di esposizione XC4, che corrisponde a condizioni ambientali aggressive.

4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e ad agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente ad agenti antigelo e al gelo Zone di strutture marine soggette a spruzzi ed esposte al gelo
6 Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

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

A vantaggio di sicurezza si effettuano le verifiche considerando anche la combinazione SLE Rara, ponendo come limite il valore $w_1 = 0.2\text{mm}$.

La massima tensione di compressione nel calcestruzzo deve risultare inferiore a $\sigma_c = 0.40 \cdot f_{ck} = 12.28 \text{ MPa}$ in combinazione SLE Quasi Permanente e $\sigma_c = 0.40 \cdot f_{ck} = 16.89 \text{ MPa}$ in combinazione SLE Rara.

La massima tensione di trazione nell'acciaio per la combinazione SLE Rara deve risultare inferiore a $\sigma_s < 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>45 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	45 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	45 di 136								

Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-140.21	-58.67	1	1	1	1	0.00	-140.21	-58.67
PERM	0.00	-275.40	-177.96	1	1.3	1	1	0.00	-358.03	-231.35
SPRSX	0.00	-48.37	-305.12	1	1.3	1.13	1	0.00	-71.26	-449.53
SPRDX	0.00	48.37	188.26	1	1	1.13	1	0.00	54.82	213.36
SPTSX	0.00	-42.82	-311.24	1	1	1.13	1	0.00	-48.53	-352.73
SPTDX	0.00	42.82	125.50	1	1	1.13	1	0.00	48.53	142.23
ACC	0.00	-102.00	-63.78	1	1.3	1	1	0.00	-132.60	-82.91
SPACCSX	0.00	-17.91	-112.98	1	1.3	1.13	1	0.00	-26.39	-166.46
TERMF	0.00	0.00	113.23	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	-88.32
TERMU	0.00	0.00	-48.47	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	-37.81
RITIRO	0.00	0.00	33.93	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-50.06	-315.77	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-27.74	-17.35	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-58.69	-299.30	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								0.00	-673.67	-1112.2

								SISMA SLV		
OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SLV/SLD	P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-140.21	-58.67	1	1	1	1	0.00	-140.21	-58.67
PERM	0.00	-275.40	-177.96	1	1	1	1	0.00	-275.40	-177.96
SPRSX	0.00	-48.37	-305.12	1	1	1.13	1	0.00	-54.82	-345.80
SPRDX	0.00	48.37	188.26	1	1	1.13	1	0.00	54.82	213.36
SPTSX	0.00	-42.82	-311.24	1	1	1.13	1	0.00	-48.53	-352.73
SPTDX	0.00	42.82	125.50	1	1	1.13	1	0.00	48.53	142.23
ACC	0.00	-102.00	-63.78	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-17.91	-112.98	0	0	1.13	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	113.23	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-48.47	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	33.93	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-50.06	-315.77	1	1	1	2.10	0.00	-105.07	-662.75
SISMAV	0.00	-27.74	-17.35	0.3	1	1	2.10	0.00	-17.47	-10.92
SISMAH	0.00	-58.69	-299.30	1	1	1	2.10	0.00	-123.17	-628.17
								0.00	-661.32	-1881.4

								SISMA SLD		
OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>46 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	46 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	46 di 136								

DEAD	0.00	-140.21	-58.67	1	1	1		0.00	-140.21	-58.67
PERM	0.00	-275.40	-177.96	1	1	1		0.00	-275.40	-177.96
SPRSX	0.00	-48.37	-305.12	1	1	1.13		0.00	-54.82	-345.80
SPRDX	0.00	48.37	188.26	1	1	1.13		0.00	54.82	213.36
SPTSX	0.00	-42.82	-311.24	1	1	1.13		0.00	-48.53	-352.73
SPTDX	0.00	42.82	125.50	1	1	1.13		0.00	48.53	142.23
ACC	0.00	-102.00	-63.78	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-17.91	-112.98	0	0	1.13		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	113.23	0	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-48.47	0	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	33.93	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-50.06	-315.77	1	1	1		0.00	-50.06	-315.77
SISMAV	0.00	-27.74	-17.35	0.3	1	1		0.00	-8.32	-5.20
SISMAH	0.00	-58.69	-299.30	1	1	1		0.00	-58.69	-299.30
								0.00	-532.68	-1199.8

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_0	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-140.21	-58.67	1	1	0.00	-140.21	-58.67
PERM	0.00	-275.40	-177.96	1	1	0.00	-275.40	-177.96
SPRSX	0.00	-48.37	-305.12	1	1	0.00	-48.37	-305.12
SPRDX	0.00	48.37	188.26	1	1	0.00	48.37	188.26
SPTSX	0.00	-42.82	-311.24	1	1	0.00	-42.82	-311.24
SPTDX	0.00	42.82	125.50	1	1	0.00	42.82	125.50
ACC	0.00	-102.00	-63.78	1	1	0.00	-102.00	-63.78
SPACCSX	0.00	-17.91	-112.98	1	1	0.00	-17.91	-112.98
TERMF	0.00	0.00	113.23	-1	0.6	0.00	0.00	-67.94
TERMU	0.00	0.00	-48.47	1	0.6	0.00	0.00	-29.08
RITIRO	0.00	0.00	33.93	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-50.06	-315.77	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-27.74	-17.35	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-58.69	-299.30	0	0	0.00	0.00	0.00
						0.00	-535.52	-813.01

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_2	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-140.21	-58.67	1	1	0.00	-140.21	-58.67

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>47 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	47 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	47 di 136								

PERM	0.00	-275.40	-177.96	1	1			0.00	-275.40	-177.96
SPRSX	0.00	-48.37	-305.12	1	1			0.00	-48.37	-305.12
SPRDX	0.00	48.37	188.26	1	1			0.00	48.37	188.26
SPTSX	0.00	-42.82	-311.24	1	1			0.00	-42.82	-311.24
SPTDX	0.00	42.82	125.50	1	1			0.00	42.82	125.50
ACC	0.00	-102.00	-63.78	0	0			0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-17.91	-112.98	0	0			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	113.23	-1	0.5			0.00	0.00	-56.62
TERMU	0.00	0.00	-48.47	1	0.5			0.00	0.00	-24.23
RITIRO	0.00	0.00	33.93	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-50.06	-315.77	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-27.74	-17.35	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-58.69	-299.30	0	0			0.00	0.00	0.00
								0.00	-415.61	-620.08

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S1				
SOLETTA SUPERIORE APPOGGIO DESTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	-821.4	-1320.9
SLU	A2+M2	0.0	-673.7	-1112.2
SLU	SLV	0.0	-661.3	-1881.4
SLE	SLD	0.0	-532.7	-1199.8
SLE	RARA	0.0	-535.5	-813.0
SLE	Q.PERM.	0.0	-415.6	-620.1

9.5.1.1 VERIFICHE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione: Stati Limite Ultimi
 Metodo di calcolo resistenza: Sezione generica
 Tipologia sezione: N.T.C.
 Normativa di riferimento: A Sforzo Norm. costante
 Percorso sollecitazione: Poco aggressive
 Condizioni Ambientali: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento Sforzi assegnati: Zona non sismica
 Riferimento alla sismicità: In zona critica
 Posizione sezione nell'asta:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
 Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 85.00 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVOGA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	48 di 136

Modulo Elastico Normale E_c : 328366 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione f_{ctm} : 29.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 168.90 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 122.80 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. f_{yk} : 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura f_{tk} : 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo f_{yd} : 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo f_{td} : 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo E_{pu} : 0.068
 Modulo Elastico E_f : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare S_f Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	110.00
3	50.00	110.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.30	26
2	40.00	8.30	26
3	-45.00	101.70	26
4	45.00	101.70	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	26
2	3	4	8	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>49 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	49 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	49 di 136								

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	-132090	0	-82143	0
2	0	-111219	0	-67367	0
3	0	-188141	0	-66132	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	-119984	0
2	0	-81301	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	-62008	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	-132090	0	0	-210421	0	1.593
2	S	0	-111219	0	0	-210421	0	1.892
3	S	0	-188141	0	0	-210421	0	1.118

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N. Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01039	-50.0	0.0	0.00105	-40.0	8.3	-0.02647	-45.0	101.7

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>50 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	50 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	50 di 136								

2	0.00350	-0.01039	-50.0	0.0	0.00105	-40.0	8.3	-0.02647	-45.0	101.7
3	0.00350	-0.01039	-50.0	0.0	0.00105	-40.0	8.3	-0.02647	-45.0	101.7

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000294700	0.003500000	0.117	0.700
2	0.000000000	-0.000294700	0.003500000	0.117	0.700
3	0.000000000	-0.000294700	0.003500000	0.117	0.700

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1100	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	1017	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.443		
k	1.443		
A_{s1} [mm ²]	5309	A_s	10 ϕ 26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.005		
ρ_l	0.005		
v_{min}	0.336		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	342.09		
V_{Rd} [kN]	444.19		
V_{Ed} [kN]	821.43	NON VERIFICATO	

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	12 mm	
Passo staffe:	20.0 cm	[Passo massimo di normativa = 15.1]
N.Bracci staffe:	4	
Area staffe/m :	22.6 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 15.0]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezz. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	82143	279621	211096	106.0	100.0	21.80°	1.000	8.8
2	S	67367	279621	211096	106.0	100.0	21.80°	1.000	7.2
3	S	66132	279621	211096	106.0	100.0	21.80°	1.000	7.1

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>51 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	51 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	51 di 136								

Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
 K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
 Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	71.4	-50.0	110.0	-2463	35.0	101.7	2630	257	0.188	0.333
2	S	48.4	50.0	0.0	-1669	35.0	101.7	2630	257	0.188	0.146

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	36.9	50.0	0.0	-1273	35.0	101.7	2630	257	0.188	0.111

9.5.2 SOLETTA SUPERIORE – MEZZERIA

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
3	5.6	DEAD	LinStatic	5.646	4.809E-13	0	0	0	298.8613
3	5.6	PERM	LinStatic	-25.267	-0.003676	0	0	0	524.3309
3	5.6	SPRSX	LinStatic	-77.49	-48.37	0	0	0	-58.4283
3	5.6	SPRDX	LinStatic	-77.49	48.37	0	0	0	-58.4283
3	5.6	SPTSX	LinStatic	-82.459	-42.817	0	0	0	-92.8698
3	5.6	SPTDX	LinStatic	-82.459	42.817	0	0	0	-92.8698
3	5.6	ACC	LinStatic	-8.127	7.816E-14	0	0	0	196.3197
3	5.6	SPACCSX	LinStatic	-28.693	-17.911	0	0	0	-21.6337
3	5.6	TERMF	LinStatic	15.435	3.553E-15	0	0	0	113.233
3	5.6	TERMU	LinStatic	-11.504	-9.237E-14	0	0	0	-48.4692
3	5.6	RITIRO	LinStatic	8.053	1.83E-13	0	0	0	33.9284
3	5.6	SPSSX	LinStatic	-80.196	-50.06	0	0	0	-60.4703
3	5.6	SISMAV	LinStatic	-2.211	1.243E-14	0	0	0	53.399
3	5.6	SISMAH	LinStatic	-1.443E-11	-58.686	0	0	0	-9.836E-13

OutputCase	P	V2	M3	A1+M1						
				α	γ (A1)	γ (M1)	ψ_0	P	V2	M3
Text	KN	KN	kNm					KN	KN	kNm
DEAD	0.00	0.00	298.86	1	1.35	1	1	0.00	0.00	403.46
PERM	0.00	0.00	524.33	1	1.5	1	1	0.00	-0.01	786.50
SPRSX	0.00	-48.37	-58.43	1	1	1	1	0.00	-48.37	-58.43
SPRDX	0.00	48.37	-58.43	1	1	1	1	0.00	48.37	-58.43
SPTSX	0.00	-42.82	-92.87	1	1	1	1	0.00	-42.82	-92.87
SPTDX	0.00	42.82	-92.87	1	1	1	1	0.00	42.82	-92.87
ACC	0.00	0.00	196.32	1	1.5	1	1	0.00	0.00	294.48

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	52 di 136

SPACCSX	0.00	-17.91	-21.63	0	1.5	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	113.23	1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	101.91
TERMU	0.00	0.00	-48.47	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.00	43.62
RITIRO	0.00	0.00	33.93	1	1.2	1	1	0.00	0.00	40.71
SPSSX	0.00	-50.06	-60.47	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	53.40	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-58.69	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								0.00	-0.01	1368.09

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (A2)	γ (M2)	ψ_0	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	298.86	1	1	1	1	0.00	0.00	298.86
PERM	0.00	0.00	524.33	1	1.3	1	1	0.00	0.00	681.63
SPRSX	0.00	-48.37	-58.43	1	1	1.13	1	0.00	-54.82	-66.22
SPRDX	0.00	48.37	-58.43	1	1	1.13	1	0.00	54.82	-66.22
SPTSX	0.00	-42.82	-92.87	1	1	1.13	1	0.00	-48.53	-105.25
SPTDX	0.00	42.82	-92.87	1	1	1.13	1	0.00	48.53	-105.25
ACC	0.00	0.00	196.32	1	1.3	1	1	0.00	0.00	255.22
SPACCSX	0.00	-17.91	-21.63	0	1.3	1.13	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	113.23	1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	88.32
TERMU	0.00	0.00	-48.47	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.00	37.81
RITIRO	0.00	0.00	33.93	1	1	1	1	0.00	0.00	33.93
SPSSX	0.00	-50.06	-60.47	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	53.40	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-58.69	0.00	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00	1052.83

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	298.86	1	1	1	1	0.00	0.00	298.86
PERM	0.00	0.00	524.33	1	1	1	1	0.00	0.00	524.33
SPRSX	0.00	-48.37	-58.43	1	1	1.13	1	0.00	-54.82	-66.22
SPRDX	0.00	48.37	-58.43	1	1	1.13	1	0.00	54.82	-66.22
SPTSX	0.00	-42.82	-92.87	1	1	1.13	1	0.00	-48.53	-105.25
SPTDX	0.00	42.82	-92.87	1	1	1.13	1	0.00	48.53	-105.25
ACC	0.00	0.00	196.32	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-17.91	-21.63	0	0	1.13	1	0.00	0.00	0.00

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	53 di 136

TERMF	0.00	0.00	113.23	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-48.47	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	33.93	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-50.06	-60.47	0.3	1	1	2.10	0.00	-31.52	-38.07
SISMAV	0.00	0.00	53.40	1	1	1	2.10	0.00	0.00	112.07
SISMAH	0.00	-58.69	0.00	1	1	1	2.10	0.00	-123.17	0.00
								0.00	-154.69	554.25

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	298.86	1	1	1	0.00	0.00	298.86
PERM	0.00	0.00	524.33	1	1	1	0.00	0.00	524.33
SPRSX	0.00	-48.37	-58.43	1	1	1.13	0.00	-54.82	-66.22
SPRDX	0.00	48.37	-58.43	1	1	1.13	0.00	54.82	-66.22
SPTSX	0.00	-42.82	-92.87	1	1	1.13	0.00	-48.53	-105.25
SPTDX	0.00	42.82	-92.87	1	1	1.13	0.00	48.53	-105.25
ACC	0.00	0.00	196.32	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	-17.91	-21.63	0	0	1.13	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	113.23	0	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.00	-48.47	0	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	33.93	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	-50.06	-60.47	0.3	1	1	0.00	-15.02	-18.14
SISMAV	0.00	0.00	53.40	1	1	1	0.00	0.00	53.40
SISMAH	0.00	-58.69	0.00	1	1	1	0.00	-58.69	0.00
							0.00	-73.71	515.51

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_0	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	0.00	298.86	1	1	0.00	0.00	298.86
PERM	0.00	0.00	524.33	1	1	0.00	0.00	524.33
SPRSX	0.00	-48.37	-58.43	1	1	0.00	-48.37	-58.43
SPRDX	0.00	48.37	-58.43	1	1	0.00	48.37	-58.43
SPTSX	0.00	-42.82	-92.87	1	1	0.00	-42.82	-92.87
SPTDX	0.00	42.82	-92.87	1	1	0.00	42.82	-92.87
ACC	0.00	0.00	196.32	1	1	0.00	0.00	196.32
SPACCSX	0.00	-17.91	-21.63	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.00	113.23	1	0.6	0.00	0.00	67.94

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>54 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	54 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	54 di 136								

TERMU	0.00	0.00	-48.47	-1	0.6			0.00	0.00	29.08
RITIRO	0.00	0.00	33.93	1	1			0.00	0.00	33.93
SPSSX	0.00	-50.06	-60.47	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	0.00	53.40	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	-58.69	0.00	0	0			0.00	0.00	0.00
								0.00	0.00	847.87

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_2	SLE QUASI PERM.			
						P	V2	M3	
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm	
DEAD	0.00	0.00	298.86	1	1	0.00	0.00	298.86	
PERM	0.00	0.00	524.33	1	1	0.00	0.00	524.33	
SPRSX	0.00	-48.37	-58.43	1	1	0.00	-48.37	-58.43	
SPRDX	0.00	48.37	-58.43	1	1	0.00	48.37	-58.43	
SPTSX	0.00	-42.82	-92.87	1	1	0.00	-42.82	-92.87	
SPTDX	0.00	42.82	-92.87	1	1	0.00	42.82	-92.87	
ACC	0.00	0.00	196.32	0	0	0.00	0.00	0.00	
SPACCSX	0.00	-17.91	-21.63	0	0	0.00	0.00	0.00	
TERMF	0.00	0.00	113.23	1	0.5	0.00	0.00	56.62	
TERMU	0.00	0.00	-48.47	-1	0.5	0.00	0.00	24.23	
RITIRO	0.00	0.00	33.93	1	1	0.00	0.00	33.93	
SPSSX	0.00	-50.06	-60.47	0	0	0.00	0.00	0.00	
SISMAV	0.00	0.00	53.40	0	0	0.00	0.00	0.00	
SISMAH	0.00	-58.69	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
						0.00	0.00	635.38	

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S2				
SOLETTA SUPERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	0.0	1368.1
SLU	A2+M2	0.0	0.0	1052.8
SLU	SLV	0.0	-154.7	554.3
SLE	SLD	0.0	-73.7	515.5
SLE	RARA	0.0	0.0	847.9
SLE	Q.PERM.	0.0	0.0	635.4

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>55 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	55 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	55 di 136								

9.5.2.1 VERIFICHE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 85.00 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 29.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 168.90 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 122.80 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	110.00
3	50.00	110.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-45.00	8.30	26

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>56 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	56 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	56 di 136								

2	45.00	8.30	26
3	-40.00	101.70	26
4	40.00	101.70	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	26
2	3	4	3	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	136809	0	-1	0
2	0	105283	0	-1	0
3	0	55425	0	-15469	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	51551	0
2	0	84787	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	63538	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.7 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>57 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	57 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	57 di 136								

My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	136809	0	0	210421	0	1.538
2	S	0	105283	0	0	210421	0	1.999
3	S	0	55425	0	0	210421	0	3.796

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01039	-50.0	110.0	0.00105	-40.0	101.7	-0.02647	-45.0	8.3
2	0.00350	-0.01039	-50.0	110.0	0.00105	-40.0	101.7	-0.02647	-45.0	8.3
3	0.00350	-0.01039	-50.0	110.0	0.00105	-40.0	101.7	-0.02647	-45.0	8.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000294700	-0.028916968	0.117	0.700
2	0.000000000	0.000294700	-0.028916968	0.117	0.700
3	0.000000000	0.000294700	-0.028916968	0.117	0.700

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1100	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	1017	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.443		
k	1.443		
A_{s1} [mm ²]	5309	A_s	10 ϕ 26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.005		
ρ_1	0.005		
v_{min}	0.336		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	342.09		
V_{Rd} [kN]	444.19	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	154.69		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>58 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	58 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	58 di 136								

K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	30.7	-50.0	110.0	-1058	35.0	8.3	2630	257	0.188	0.092
2	S	50.5	-50.0	110.0	-1741	35.0	8.3	2630	257	0.188	0.152

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	37.8	-50.0	110.0	-1304	35.0	8.3	2630	257	0.188	0.114

9.5.3 PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
2	8.95	DEAD	LinStatic	-167.7	-5.646	0	0	0	-135.3168
2	8.95	PERM	LinStatic	-302.404	25.267	0	0	0	-308.5126
2	8.95	SPRSX	LinStatic	-48.37	77.49	0	0	0	-286.6834
2	8.95	SPRDX	LinStatic	48.37	44.128	0	0	0	241.304
2	8.95	SPTSX	LinStatic	-42.817	82.459	0	0	0	-287.2927
2	8.95	SPTDX	LinStatic	42.817	76.342	0	0	0	190.2947
2	8.95	ACC	LinStatic	-112	8.127	0	0	0	-112.8104
2	8.95	SPACCSX	LinStatic	-17.911	28.693	0	0	0	-106.1557
2	8.95	TERMF	LinStatic	2.842E-14	-15.435	0	0	0	104.7437
2	8.95	TERMU	LinStatic	0	11.504	0	0	0	-42.1418
2	8.95	RITIRO	LinStatic	2.274E-13	-8.053	0	0	0	29.4992
2	8.95	SPSSX	LinStatic	-50.06	80.196	0	0	0	-296.6967
2	8.95	SISMAV	LinStatic	-30.464	2.211	0	0	0	-30.6844
2	8.95	SISMAH	LinStatic	-58.686	62.677	0	0	0	-294.6505

OutputCase	P	V2	M3	α	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	ψ_0	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	KN	KN	kNm					KN	KN	kNm
DEAD	-167.70	-5.65	-135.32	1	1.35	1	1	-226.40	-7.62	-182.68
PERM	-302.40	25.27	-308.51	1	1.5	1	1	-453.61	37.90	-462.77
SPRSX	-48.37	77.49	-286.68	1	1.5	1	1	-72.56	116.24	-430.03
SPRDX	48.37	44.13	241.30	1	1	1	1	48.37	44.13	241.30
SPTSX	-42.82	82.46	-287.29	1	1.35	1	1	-57.80	111.32	-387.85
SPTDX	42.82	76.34	190.29	1	1	1	1	42.82	76.34	190.29
ACC	-112.00	8.13	-112.81	1	1.5	1	1	-168.00	12.19	-169.22
SPACCSX	-17.91	28.69	-106.16	1	1.5	1	1	-26.87	43.04	-159.23
TERMF	0.00	-15.44	104.74	-1	1.5	1	0.6	0.00	13.89	-94.27

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	59 di 136

TERMU	0.00	11.50	-42.14	1	1.5	1	0.6	0.00	10.35	-37.93
RITIRO	0.00	-8.05	29.50	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-50.06	80.20	-296.70	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	-30.68	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	-58.69	62.68	-294.65	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								-914.04	457.78	-1492.4

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (A2)	γ (M2)	ψ_0	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-167.70	-5.65	-135.32	1	1	1	1	-167.70	-5.65	-135.32
PERM	-302.40	25.27	-308.51	1	1.3	1	1	-393.13	32.85	-401.07
SPRSX	-48.37	77.49	-286.68	1	1.3	1.13	1	-71.26	114.17	-422.37
SPRDX	48.37	44.13	241.30	1	1	1.13	1	54.82	50.01	273.47
SPTSX	-42.82	82.46	-287.29	1	1	1.13	1	-48.53	93.45	-325.59
SPTDX	42.82	76.34	190.29	1	1	1.13	1	48.53	86.52	215.66
ACC	-112.00	8.13	-112.81	1	1.3	1	1	-145.60	10.57	-146.65
SPACCSX	-17.91	28.69	-106.16	1	1.3	1.13	1	-26.39	42.27	-156.40
TERMF	0.00	-15.44	104.74	-1	1.3	1	0.6	0.00	12.04	-81.70
TERMU	0.00	11.50	-42.14	1	1.3	1	0.6	0.00	8.97	-32.87
RITIRO	0.00	-8.05	29.50	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-50.06	80.20	-296.70	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	-30.68	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	-58.69	62.68	-294.65	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								-749.26	445.20	-1212.8

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-167.70	-5.65	-135.32	1	1	1	1	-167.70	-5.65	-135.32
PERM	-302.40	25.27	-308.51	1	1	1	1	-302.40	25.27	-308.51
SPRSX	-48.37	77.49	-286.68	1	1	1.13	1	-54.82	87.82	-324.90
SPRDX	48.37	44.13	241.30	1	1	1.13	1	54.82	50.01	273.47
SPTSX	-42.82	82.46	-287.29	1	1	1.13	1	-48.53	93.45	-325.59
SPTDX	42.82	76.34	190.29	1	1	1.13	1	48.53	86.52	215.66
ACC	-112.00	8.13	-112.81	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	-17.91	28.69	-106.16	0	0	1.13	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	104.74	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	11.50	-42.14	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>60 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	60 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	60 di 136								

RITIRO	0.00	-8.05	29.50	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-50.06	80.20	-296.70	1	1	1	2.10	-105.07	168.32	-622.71
SISMAV	-30.46	2.21	-30.68	0.3	1	1	2.10	-19.18	1.39	-19.32
SISMAH	-58.69	62.68	-294.65	1	1	1	2.10	-123.17	131.55	-618.41
								-717.52	638.68	-1865.6

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-167.70	-5.65	-135.32	1	1	1	-167.70	-5.65	-135.32
PERM	-302.40	25.27	-308.51	1	1	1	-302.40	25.27	-308.51
SPRSX	-48.37	77.49	-286.68	1	1	1.13	-54.82	87.82	-324.90
SPRDX	48.37	44.13	241.30	1	1	1.13	54.82	50.01	273.47
SPTSX	-42.82	82.46	-287.29	1	1	1.13	-48.53	93.45	-325.59
SPTDX	42.82	76.34	190.29	1	1	1.13	48.53	86.52	215.66
ACC	-112.00	8.13	-112.81	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	-17.91	28.69	-106.16	0	0	1.13	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	104.74	0	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	11.50	-42.14	0	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-8.05	29.50	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	-50.06	80.20	-296.70	1	1	1	-50.06	80.20	-296.70
SISMAV	-30.46	2.21	-30.68	0.3	1	1	-9.14	0.66	-9.21
SISMAH	-58.69	62.68	-294.65	1	1	1	-58.69	62.68	-294.65
							-587.99	480.96	-1205.7

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_0	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	-167.70	-5.65	-135.32	1	1	-167.70	-5.65	-135.32
PERM	-302.40	25.27	-308.51	1	1	-302.40	25.27	-308.51
SPRSX	-48.37	77.49	-286.68	1	1	-48.37	77.49	-286.68
SPRDX	48.37	44.13	241.30	1	1	48.37	44.13	241.30
SPTSX	-42.82	82.46	-287.29	1	1	-42.82	82.46	-287.29
SPTDX	42.82	76.34	190.29	1	1	42.82	76.34	190.29
ACC	-112.00	8.13	-112.81	1	1	-112.00	8.13	-112.81
SPACCSX	-17.91	28.69	-106.16	1	1	-17.91	28.69	-106.16
TERMF	0.00	-15.44	104.74	-1	0.6	0.00	9.26	-62.85
TERMU	0.00	11.50	-42.14	1	0.6	0.00	6.90	-25.29
RITIRO	0.00	-8.05	29.50	0	1	0.00	0.00	0.00

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>61 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	61 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	61 di 136								

SPSSX	-50.06	80.20	-296.70	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	-30.68	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	-58.69	62.68	-294.65	0	0			0.00	0.00	0.00
								-600.02	353.02	-893.30

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_2		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-167.70	-5.65	-135.32	1	1		-167.70	-5.65	-135.32
PERM	-302.40	25.27	-308.51	1	1		-302.40	25.27	-308.51
SPRSX	-48.37	77.49	-286.68	1	1		-48.37	77.49	-286.68
SPRDX	48.37	44.13	241.30	1	1		48.37	44.13	241.30
SPTSX	-42.82	82.46	-287.29	1	1		-42.82	82.46	-287.29
SPTDX	42.82	76.34	190.29	1	1		42.82	76.34	190.29
ACC	-112.00	8.13	-112.81	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	-17.91	28.69	-106.16	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	104.74	-1	0.5		0.00	7.72	-52.37
TERMU	0.00	11.50	-42.14	1	0.5		0.00	5.75	-21.07
RITIRO	0.00	-8.05	29.50	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	-50.06	80.20	-296.70	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	-30.68	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	-58.69	62.68	-294.65	0	0		0.00	0.00	0.00
							-470.10	313.51	-659.65

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S3				
PIEDRITTO APPOGGIO SUPERIORE DESTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	914.0	457.8	-1492.4
SLU	A2+M2	749.3	445.2	-1212.8
SLU	SLV	717.5	638.7	-1865.6
SLE	SLD	588.0	481.0	-1205.7
SLE	RARA	600.0	353.0	-893.3
SLE	Q.PERM.	470.1	313.5	-659.6

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>62 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	62 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	62 di 136								

9.5.3.1 VERIFICHE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 85.00 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 29.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 168.90 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 122.80 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-40.00	8.30	26

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>63 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	63 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	63 di 136								

2	40.00	8.30	26
3	-45.00	91.70	26
4	45.00	91.70	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	26
2	3	4	8	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	91404	-149236	0	45778	0
2	74926	-121284	0	44520	0
3	71752	-186563	0	63868	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	58799	-120574	0
2	60002	-89330	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	47010	-65965	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>64 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	64 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	64 di 136								

My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	91404	-149236	0	91392	-220991	0	1.475
2	S	74926	-121284	0	74915	-215034	0	1.763
3	S	71752	-186563	0	71754	-213885	0	1.145

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00598	-50.0	0.0	0.00166	-40.0	8.3	-0.01678	-45.0	91.7
2	0.00350	-0.00648	-50.0	0.0	0.00157	-40.0	8.3	-0.01784	-45.0	91.7
3	0.00350	-0.00657	-50.0	0.0	0.00155	-40.0	8.3	-0.01806	-45.0	91.7

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000221124	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000232766	0.003500000		
3	0.000000000	-0.000235067	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	917	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.467		
k	1.467		
A_{s1} [mm ²]	5309	A_s	10φ26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.006		
ρ_1	0.006		
v_{min}	0.345		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	316.03		
V_{Rd} [kN]	421.34	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	638.68		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0]
N.Bracci staffe: 4
Area staffe/m : 22.6 cm²/m [Area Staffe Minima normativa = 2.3]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezione di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>65 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	65 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	65 di 136								

Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	45778	266857	191182	96.0	100.0	21.80°	1.054	5.4
2	S	44520	264403	191182	96.0	100.0	21.80°	1.044	5.3
3	S	63868	263930	191182	96.0	100.0	21.80°	1.042	7.6

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	89.6	-50.0	110.0	-2274	35.0	91.7	2630	250	0.175	0.330
2	S	67.5	-50.0	110.0	-1556	35.0	91.7	2630	248	0.172	0.131

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	50.0	-50.0	110.0	-1128	35.0	91.7	2630	248	0.171	0.100

9.5.4 PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
4	8.85	DEAD	LinStatic	-375.139	-5.646	0	0	0	182.1806
4	8.85	PERM	LinStatic	-302.396	25.267	0	0	0	98.7521
4	8.85	SPRSX	LinStatic	48.37	-207.611	0	0	0	437.1498
4	8.85	SPRDX	LinStatic	-48.37	77.49	0	0	0	-356.4801
4	8.85	SPTSX	LinStatic	42.817	-364.177	0	0	0	522.5173
4	8.85	SPTDX	LinStatic	-42.817	82.459	0	0	0	-397.1135
4	8.85	ACC	LinStatic	-112	8.127	0	0	0	45.3553
4	8.85	SPACCSX	LinStatic	17.911	-76.872	0	0	0	161.8679
4	8.85	TERMF	LinStatic	2.842E-14	-15.435	0	0	0	23.3678
4	8.85	TERMU	LinStatic	4.547E-13	11.504	0	0	0	-53.3439
4	8.85	RITIRO	LinStatic	-1.705E-	-8.053	0	0	0	37.3407

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>66 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	66 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	66 di 136								

				13					
4	8.85	SPSSX	LinStatic	50.06	-214.865	0	0	0	452.4214
4	8.85	SISMAV	LinStatic	-30.464	2.211	0	0	0	12.3366
4	8.85	SISMAH	LinStatic	58.686	-89.071	0	0	0	335.1037

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (A1)	γ (M1)	ψ_0	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-375.14	-5.65	182.18	1	1.35	1	1	-506.44	-7.62	245.94
PERM	-302.40	25.27	98.75	1	1.5	1	1	-453.59	37.90	148.13
SPRSX	48.37	-207.61	437.15	1	1.5	1	1	72.56	-311.42	655.72
SPRDX	-48.37	77.49	-356.48	1	1	1	1	-48.37	77.49	-356.48
SPTSX	42.82	-364.18	522.52	1	1.35	1	1	57.80	-491.64	705.40
SPTDX	-42.82	82.46	-397.11	1	1	1	1	-42.82	82.46	-397.11
ACC	-112.00	8.13	45.36	1	1.5	1	1	-168.00	12.19	68.03
SPACCSX	17.91	-76.87	161.87	1	1.5	1	1	26.87	-115.31	242.80
TERMF	0.00	-15.44	23.37	1	1.5	1	0.6	0.00	-13.89	21.03
TERMU	0.00	11.50	-53.34	-1	1.5	1	0.6	0.00	-10.35	48.01
RITIRO	0.00	-8.05	37.34	1	1.2	1	1	0.00	-9.66	44.81
SPSSX	50.06	-214.87	452.42	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	12.34	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	58.69	-89.07	335.10	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								-1062.0	-749.85	1426.29

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (A2)	γ (M2)	ψ_0	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-375.14	-5.65	182.18	1	1	1	1	-375.14	-5.65	182.18
PERM	-302.40	25.27	98.75	1	1.3	1	1	-393.11	32.85	128.38
SPRSX	48.37	-207.61	437.15	1	1.3	1.13	1	71.26	-305.88	644.06
SPRDX	-48.37	77.49	-356.48	1	1	1.13	1	-54.82	87.82	-404.01
SPTSX	42.82	-364.18	522.52	1	1	1.13	1	48.53	-412.73	592.18
SPTDX	-42.82	82.46	-397.11	1	1	1.13	1	-48.53	93.45	-450.06
ACC	-112.00	8.13	45.36	1	1.3	1	1	-145.60	10.57	58.96
SPACCSX	17.91	-76.87	161.87	1	1.3	1.13	1	26.39	-113.26	238.48
TERMF	0.00	-15.44	23.37	1	1.3	1	0.6	0.00	-12.04	18.23
TERMU	0.00	11.50	-53.34	-1	1.3	1	0.6	0.00	-8.97	41.61
RITIRO	0.00	-8.05	37.34	1	1	1	1	0.00	-8.05	37.34
SPSSX	50.06	-214.87	452.42	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>67 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	67 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	67 di 136								

SISMAV	-30.46	2.21	12.34	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	58.69	-89.07	335.10	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								-871.02	-641.89	1087.35

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-375.14	-5.65	182.18	1	1	1	1	-375.14	-5.65	182.18
PERM	-302.40	25.27	98.75	1	1	1	1	-302.40	25.27	98.75
SPRSX	48.37	-207.61	437.15	1	1	1.13	1	54.82	-235.29	495.43
SPRDX	-48.37	77.49	-356.48	1	1	1.13	1	-54.82	87.82	-404.01
SPTSX	42.82	-364.18	522.52	1	1	1.13	1	48.53	-412.73	592.18
SPTDX	-42.82	82.46	-397.11	1	1	1.13	1	-48.53	93.45	-450.06
ACC	-112.00	8.13	45.36	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	17.91	-76.87	161.87	0	0	1.13	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	23.37	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	11.50	-53.34	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-8.05	37.34	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	50.06	-214.87	452.42	1	1	1	2.10	105.07	-450.96	949.54
SISMAV	-30.46	2.21	12.34	0.3	1	1	2.10	-19.18	1.39	7.77
SISMAH	58.69	-89.07	335.10	1	1	1	2.10	123.17	-186.94	703.32
								-468.48	-1083.6	2175.10

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)		SISMA SLD		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-375.14	-5.65	182.18	1	1	1		-375.14	-5.65	182.18
PERM	-302.40	25.27	98.75	1	1	1		-302.40	25.27	98.75
SPRSX	48.37	-207.61	437.15	1	1	1.13		54.82	-235.29	495.43
SPRDX	-48.37	77.49	-356.48	1	1	1.13		-54.82	87.82	-404.01
SPTSX	42.82	-364.18	522.52	1	1	1.13		48.53	-412.73	592.18
SPTDX	-42.82	82.46	-397.11	1	1	1.13		-48.53	93.45	-450.06
ACC	-112.00	8.13	45.36	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	17.91	-76.87	161.87	0	0	1.13		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	23.37	0	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	11.50	-53.34	0	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-8.05	37.34	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	50.06	-214.87	452.42	1	1	1		50.06	-214.87	452.42
SISMAV	-30.46	2.21	12.34	0.3	1	1		-9.14	0.66	3.70

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	68 di 136

SISMAH	58.69	-89.07	335.10	1	1	1		58.69	-89.07	335.10
								-577.93	-750.40	1305.71

							SLE RARA		
OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_0		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-375.14	-5.65	182.18	1	1		-375.14	-5.65	182.18
PERM	-302.40	25.27	98.75	1	1		-302.40	25.27	98.75
SPRSX	48.37	-207.61	437.15	1	1		48.37	-207.61	437.15
SPRDX	-48.37	77.49	-356.48	1	1		-48.37	77.49	-356.48
SPTSX	42.82	-364.18	522.52	1	1		42.82	-364.18	522.52
SPTDX	-42.82	82.46	-397.11	1	1		-42.82	82.46	-397.11
ACC	-112.00	8.13	45.36	1	1		-112.00	8.13	45.36
SPACCSX	17.91	-76.87	161.87	1	1		17.91	-76.87	161.87
TERMF	0.00	-15.44	23.37	1	0.6		0.00	-9.26	14.02
TERMU	0.00	11.50	-53.34	-1	0.6		0.00	-6.90	32.01
RITIRO	0.00	-8.05	37.34	1	1		0.00	-8.05	37.34
SPSSX	50.06	-214.87	452.42	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	12.34	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	58.69	-89.07	335.10	0	0		0.00	0.00	0.00
							-771.62	-485.18	777.60

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_2		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	-375.14	-5.65	182.18	1	1		-375.14	-5.65	182.18
PERM	-302.40	25.27	98.75	1	1		-302.40	25.27	98.75
SPRSX	48.37	-207.61	437.15	1	1		48.37	-207.61	437.15
SPRDX	-48.37	77.49	-356.48	1	1		-48.37	77.49	-356.48
SPTSX	42.82	-364.18	522.52	1	1		42.82	-364.18	522.52
SPTDX	-42.82	82.46	-397.11	1	1		-42.82	82.46	-397.11
ACC	-112.00	8.13	45.36	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	17.91	-76.87	161.87	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	23.37	1	0.5		0.00	-7.72	11.68
TERMU	0.00	11.50	-53.34	-1	0.5		0.00	-5.75	26.67
RITIRO	0.00	-8.05	37.34	1	1		0.00	-8.05	37.34
SPSSX	50.06	-214.87	452.42	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	12.34	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	58.69	-89.07	335.10	0	0		0.00	0.00	0.00

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>70 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	70 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	70 di 136								

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
 Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	8.30	26
2	45.00	8.30	26
3	-40.00	91.70	26
4	40.00	91.70	26
5	-40.00	13.50	26
6	40.00	13.50	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	26
2	3	4	3	26
3	5	6	3	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	106199	142629	0	-74985	0
2	87102	108735	0	-64189	0
3	46848	217511	0	-108363	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	57793	130571	0
2	77162	77760	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>71 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	71 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	71 di 136								

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	67754	56270	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 4.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	106199	142629	0	106187	299148	0	2.067
2	S	87102	108735	0	87091	293604	0	2.649
3	S	46848	217511	0	46825	281431	0	1.291

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00296	50.0	100.0	0.00225	40.0	91.7	-0.01032	-45.0	8.3
2	0.00350	-0.00335	50.0	100.0	0.00217	40.0	91.7	-0.01117	-45.0	8.3
3	0.00350	-0.00437	50.0	100.0	0.00198	40.0	91.7	-0.01333	-45.0	8.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000150668	-0.011566791		
2	0.000000000	0.000159940	-0.012494029		
3	0.000000000	0.000183539	-0.014853862		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA02000 002</td> <td>C</td> <td>72 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA02000 002	C	72 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA02000 002	C	72 di 136								

h [mm]	1000	R _{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	917	f _{ck} [N/mm ²]	30.7
b _w [mm]	1000	γ _c	1.5
1 + (200/d) ^{1/2}	1.467		
k	1.467		
A _{s1} [mm ²]	7964	A _s	15φ26
A _{s1} /(b _w ·d)	0.009		
ρ _l	0.009		
v _{min}	0.345		
v _{min} ·b _w ·d [kN]	316.03		
V _{rd} [kN]	482.31	NON VERIFICATO	
V _{Ed} [kN]	1083.63		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	12 mm		
Passo staffe:	20.0 cm	[Passo massimo di normativa = 25.0]	
N.Bracci staffe:	4		
Area staffe/m :	22.6 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 2.3]	

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezz. di V _x e V _y sulla normale all'asse neutro
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	74985	269061	191182	96.0	100.0	21.80°	1.062	8.9
2	S	64189	266217	191182	96.0	100.0	21.80°	1.051	7.6
3	S	108363	260220	191182	96.0	100.0	21.80°	1.028	12.8

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	88.0	-50.0	100.0	-1813	35.0	8.3	3020	223	0.173	0.239
2	S	55.5	-50.0	100.0	-861	35.0	8.3	2750	213	0.163	0.062

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	40.9	50.0	100.0	-566	35.0	8.3	2600	208	0.159	0.040

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>73 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	73 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	73 di 136								

9.5.5 PIEDRITTO – MEZZERIA

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
4	4.7	DEAD	LinStatic	-271.42	-5.646	0	0	0	158.7487
4	4.7	PERM	LinStatic	-302.396	25.267	0	0	0	203.6118
4	4.7	SPRSX	LinStatic	48.37	-81.741	0	0	0	-163.2563
4	4.7	SPRDX	LinStatic	-48.37	77.49	0	0	0	-34.8983
4	4.7	SPTSX	LinStatic	42.817	-56.863	0	0	0	-290.9267
4	4.7	SPTDX	LinStatic	-42.817	82.459	0	0	0	-54.9104
4	4.7	ACC	LinStatic	-112	8.127	0	0	0	79.0828
4	4.7	SPACCSX	LinStatic	17.911	-30.268	0	0	0	-60.4471
4	4.7	TERMF	LinStatic	2.842E-14	-15.435	0	0	0	-40.688
4	4.7	TERMU	LinStatic	4.547E-13	11.504	0	0	0	-5.6011
4	4.7	RITIRO	LinStatic	-1.705E-13	-8.053	0	0	0	3.9207
4	4.7	SPSSX	LinStatic	50.06	-84.597	0	0	0	-168.9621
4	4.7	SISMAV	LinStatic	-30.464	2.211	0	0	0	21.5105
4	4.7	SISMAH	LinStatic	58.686	-75.874	0	0	0	-7.1572

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (A1)	γ (M1)	ψ_0	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	KN	KN	kNm					KN	KN	kNm
DEAD	-271.42	-5.65	158.75	1	1.35	1	1	-366.42	-7.62	214.31
PERM	-302.40	25.27	203.61	1	1.5	1	1	-453.59	37.90	305.42
SPRSX	48.37	-81.74	-163.26	1	1.5	1	1	72.56	-122.61	-244.88
SPRDX	-48.37	77.49	-34.90	1	1.5	1	1	-72.56	116.24	-52.35
SPTSX	42.82	-56.86	-290.93	1	1.35	1	1	57.80	-76.77	-392.75
SPTDX	-42.82	82.46	-54.91	1	1.35	1	1	-57.80	111.32	-74.13
ACC	-112.00	8.13	79.08	0	1.5	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	17.91	-30.27	-60.45	1	1.5	1	1	26.87	-45.40	-90.67
TERMF	0.00	-15.44	-40.69	1	1.5	1	0.6	0.00	-13.89	-36.62
TERMU	0.00	11.50	-5.60	1	1.5	1	0.6	0.00	10.35	-5.04
RITIRO	0.00	-8.05	3.92	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	50.06	-84.60	-168.96	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	21.51	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	58.69	-75.87	-7.16	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								-793.14	9.52	-376.71

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	75 di 136

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-271.42	-5.65	158.75	1	1	1		-271.42	-5.65	158.75
PERM	-302.40	25.27	203.61	1	1	1		-302.40	25.27	203.61
SPRSX	48.37	-81.74	-163.26	1	1	1.13		54.82	-92.64	-185.02
SPRDX	-48.37	77.49	-34.90	1	1	1.13		-54.82	87.82	-39.55
SPTSX	42.82	-56.86	-290.93	1	1	1.13		48.53	-64.44	-329.71
SPTDX	-42.82	82.46	-54.91	1	1	1.13		-48.53	93.45	-62.23
ACC	-112.00	8.13	79.08	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	17.91	-30.27	-60.45	0	0	1.13		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	-40.69	0	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	11.50	-5.60	0	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-8.05	3.92	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	50.06	-84.60	-168.96	1	1	1		50.06	-84.60	-168.96
SISMAV	-30.46	2.21	21.51	-0.3	1	1		9.14	-0.66	-6.45
SISMAH	58.69	-75.87	-7.16	1	1	1		58.69	-75.87	-7.16
								-455.93	-117.32	-436.73

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_0			SLE RARA		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-271.42	-5.65	158.75	1	1			-271.42	-5.65	158.75
PERM	-302.40	25.27	203.61	1	1			-302.40	25.27	203.61
SPRSX	48.37	-81.74	-163.26	1	1			48.37	-81.74	-163.26
SPRDX	-48.37	77.49	-34.90	1	1			-48.37	77.49	-34.90
SPTSX	42.82	-56.86	-290.93	1	1			42.82	-56.86	-290.93
SPTDX	-42.82	82.46	-54.91	1	1			-42.82	82.46	-54.91
ACC	-112.00	8.13	79.08	0	1			0.00	0.00	0.00
SPACCSX	17.91	-30.27	-60.45	1	1			17.91	-30.27	-60.45
TERMF	0.00	-15.44	-40.69	1	0.6			0.00	-9.26	-24.41
TERMU	0.00	11.50	-5.60	1	0.6			0.00	6.90	-3.36
RITIRO	0.00	-8.05	3.92	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	50.06	-84.60	-168.96	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	21.51	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	58.69	-75.87	-7.16	0	0			0.00	0.00	0.00
								-555.91	8.34	-269.85

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_2			SLE QUASI PERM.		
								P	V2	M3

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>76 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	76 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	76 di 136								

Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	-271.42	-5.65	158.75	1	1			-271.42	-5.65	158.75
PERM	-302.40	25.27	203.61	1	1			-302.40	25.27	203.61
SPRSX	48.37	-81.74	-163.26	1	1			48.37	-81.74	-163.26
SPRDX	-48.37	77.49	-34.90	1	1			-48.37	77.49	-34.90
SPTSX	42.82	-56.86	-290.93	1	1			42.82	-56.86	-290.93
SPTDX	-42.82	82.46	-54.91	1	1			-42.82	82.46	-54.91
ACC	-112.00	8.13	79.08	0	0			0.00	0.00	0.00
SPACCSX	17.91	-30.27	-60.45	0	0			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-15.44	-40.69	1	0.5			0.00	-7.72	-20.34
TERMU	0.00	11.50	-5.60	1	0.5			0.00	5.75	-2.80
RITIRO	0.00	-8.05	3.92	0	1			0.00	0.00	0.00
SPSSX	50.06	-84.60	-168.96	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	-30.46	2.21	21.51	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	58.69	-75.87	-7.16	0	0			0.00	0.00	0.00
								-573.82	39.00	-204.78

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S5				
PIEDRITTO MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	793.1	9.5	-376.7
SLU	A2+M2	638.1	2.3	-385.6
SLU	SLV	326.4	-294.4	-637.3
SLE	SLD	455.9	-117.3	-436.7
SLE	RARA	555.9	8.3	-269.9
SLE	Q.PERM.	573.8	39.0	-204.8

9.5.5.1 VERIFICHE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
 Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 85.00 daN/cm²

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>77 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	77 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	77 di 136								

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 29.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 168.90 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 122.80 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.30	26
2	40.00	8.30	26
3	-45.00	91.70	26
4	45.00	91.70	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	26
2	3	4	8	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>78 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	78 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	78 di 136								

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	79315	-37671	0	952	0
2	63815	-38561	0	229	0
3	32640	-63734	0	-29438	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	45593	-43673	0
2	55591	-26985	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	57382	-20478	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	79315	-37671	0	79298	-216626	0	5.544
2	S	63815	-38561	0	63831	-210995	0	5.318
3	S	32640	-63734	0	32641	-199517	0	3.107

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>79 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	79 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	79 di 136								

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00634	-50.0	0.0	0.00160	-40.0	8.3	-0.01755	-45.0	91.7
2	0.00350	-0.00683	-50.0	0.0	0.00150	-40.0	8.3	-0.01860	-45.0	91.7
3	0.00350	-0.00791	-50.0	0.0	0.00129	-40.0	8.3	-0.02091	-45.0	91.7

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000229517	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000241023	0.003500000		
3	0.000000000	-0.000266246	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	917	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.467		
k	1.467		
A_{s1} [mm ²]	7964	A_s	10φ26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.009		
ρ_l	0.009		
v_{min}	0.345		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	316.03		
V_{Rd} [kN]	482.31	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	294.38		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	26.1	-50.0	100.0	-197	35.0	91.7	3020	0	0.173	0.000
2	S	18.8	-50.0	100.0	-87	25.0	91.7	2750	0	0.163	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	15.7	50.0	100.0	-47	5.0	91.7	2600	0	0.159	0.000

9.5.6 SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>80 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	80 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	80 di 136								

5	0.5	DEAD	LinStatic	-5.646	264.101	0	0	0	57.8613
5	0.5	PERM	LinStatic	25.267	199.767	0	0	0	-11.2163
5	0.5	SPRSX	LinStatic	-247.035	21.708	0	0	0	567.6499
5	0.5	SPRDX	LinStatic	77.49	-19.598	0	0	0	-397.0493
5	0.5	SPTSX	LinStatic	-496.251	36.624	0	0	0	761.4577
5	0.5	SPTDX	LinStatic	82.459	-32.579	0	0	0	-434.4221
5	0.5	ACC	LinStatic	8.127	83.007	0	0	0	-1.4306
5	0.5	SPACCSX	LinStatic	-91.472	8.038	0	0	0	210.1883
5	0.5	TERMF	LinStatic	-15.435	0.411	0	0	0	33.1953
5	0.5	TERMU	LinStatic	11.504	-0.748	0	0	0	-60.4478
5	0.5	RITIRO	LinStatic	-8.053	0.523	0	0	0	42.3135
5	0.5	SPSSX	LinStatic	-255.669	22.467	0	0	0	587.4815
5	0.5	SISMAV	LinStatic	2.211	22.578	0	0	0	-0.3891
5	0.5	SISMAH	LinStatic	-91.138	6.465	0	0	0	390.439

OutputCase	P	V2	M3	α	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	ψ_0	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	264.10	57.86	1	1.35	1	1	0.00	356.54	78.11
PERM	0.00	199.77	-11.22	1	1.5	1	1	0.00	299.65	-16.82
SPRSX	0.00	21.71	567.65	1	1.5	1	1	0.00	32.56	851.47
SPRDX	0.00	-19.60	-397.05	1	1	1	1	0.00	-19.60	-397.05
SPTSX	0.00	36.62	761.46	1	1.35	1	1	0.00	49.44	1027.97
SPTDX	0.00	-32.58	-434.42	1	1	1	1	0.00	-32.58	-434.42
ACC	0.00	83.01	-1.43	1	1.5	1	1	0.00	124.51	-2.15
SPACCSX	0.00	8.04	210.19	1	1.5	1	1	0.00	12.06	315.28
TERMF	0.00	0.41	33.20	1	1.5	1	0.6	0.00	0.37	29.88
TERMU	0.00	-0.75	-60.45	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.67	54.40
RITIRO	0.00	0.52	42.31	1	1.2	1	1	0.00	0.63	50.78
SPSSX	0.00	22.47	587.48	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	22.58	-0.39	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	6.47	390.44	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								0.00	824.25	1557.45

OutputCase	P	V2	M3	α	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	264.10	57.86	1	1	1	1	0.00	264.10	57.86
PERM	0.00	199.77	-11.22	1	1.3	1	1	0.00	259.70	-14.58

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	81 di 136

SPRSX	0.00	21.71	567.65	1	1.3	1.13	1	0.00	31.98	836.33
SPRDX	0.00	-19.60	-397.05	1	1	1.13	1	0.00	-22.21	-449.98
SPTSX	0.00	36.62	761.46	1	1	1.13	1	0.00	41.51	862.97
SPTDX	0.00	-32.58	-434.42	1	1	1.13	1	0.00	-36.92	-492.34
ACC	0.00	83.01	-1.43	1	1.3	1	1	0.00	107.91	-1.86
SPACCSX	0.00	8.04	210.19	1	1.3	1.13	1	0.00	11.84	309.67
TERMF	0.00	0.41	33.20	1	1.3	1	0.6	0.00	0.32	25.89
TERMU	0.00	-0.75	-60.45	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.58	47.15
RITIRO	0.00	0.52	42.31	1	1	1	1	0.00	0.52	42.31
SPSSX	0.00	22.47	587.48	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	22.58	-0.39	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	6.47	390.44	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								0.00	659.33	1223.43

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	264.10	57.86	1	1	1	1	0.00	264.10	57.86
PERM	0.00	199.77	-11.22	1	1	1	1	0.00	199.77	-11.22
SPRSX	0.00	21.71	567.65	1	1	1.13	1	0.00	24.60	643.33
SPRDX	0.00	-19.60	-397.05	1	1	1.13	1	0.00	-22.21	-449.98
SPTSX	0.00	36.62	761.46	1	1	1.13	1	0.00	41.51	862.97
SPTDX	0.00	-32.58	-434.42	1	1	1.13	1	0.00	-36.92	-492.34
ACC	0.00	83.01	-1.43	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	8.04	210.19	0	0	1.13	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.41	33.20	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	-0.75	-60.45	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.52	42.31	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	22.47	587.48	1	1	1	2.10	0.00	47.15	1233.01
SISMAV	0.00	22.58	-0.39	0.3	1	1	2.10	0.00	14.22	-0.24
SISMAH	0.00	6.47	390.44	1	1	1	2.10	0.00	13.57	819.45
								0.00	545.78	2662.84

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)		SISMA SLD		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	264.10	57.86	1	1	1		0.00	264.10	57.86
PERM	0.00	199.77	-11.22	1	1	1		0.00	199.77	-11.22
SPRSX	0.00	21.71	567.65	1	1	1.13		0.00	24.60	643.33

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>82 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	82 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	82 di 136								

SPRDX	0.00	-19.60	-397.05	1	1	1.13		0.00	-22.21	-449.98
SPTSX	0.00	36.62	761.46	1	1	1.13		0.00	41.51	862.97
SPTDX	0.00	-32.58	-434.42	1	1	1.13		0.00	-36.92	-492.34
ACC	0.00	83.01	-1.43	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	8.04	210.19	0	0	1.13		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.41	33.20	0	0	1		0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	-0.75	-60.45	0	0	1		0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.52	42.31	0	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	22.47	587.48	1	1	1		0.00	22.47	587.48
SISMAV	0.00	22.58	-0.39	0.3	1	1		0.00	6.77	-0.12
SISMAH	0.00	6.47	390.44	1	1	1		0.00	6.47	390.44
								0.00	506.55	1588.43

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_0	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	264.10	57.86	1	1	0.00	264.10	57.86
PERM	0.00	199.77	-11.22	1	1	0.00	199.77	-11.22
SPRSX	0.00	21.71	567.65	1	1	0.00	21.71	567.65
SPRDX	0.00	-19.60	-397.05	1	1	0.00	-19.60	-397.05
SPTSX	0.00	36.62	761.46	1	1	0.00	36.62	761.46
SPTDX	0.00	-32.58	-434.42	1	1	0.00	-32.58	-434.42
ACC	0.00	83.01	-1.43	1	1	0.00	83.01	-1.43
SPACCSX	0.00	8.04	210.19	1	1	0.00	8.04	210.19
TERMF	0.00	0.41	33.20	1	0.6	0.00	0.25	19.92
TERMU	0.00	-0.75	-60.45	-1	0.6	0.00	0.45	36.27
RITIRO	0.00	0.52	42.31	1	1	0.00	0.52	42.31
SPSSX	0.00	22.47	587.48	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	22.58	-0.39	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	6.47	390.44	0	0	0.00	0.00	0.00
						0.00	562.29	851.54

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_2	SLE QUASI PERM.		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	264.10	57.86	1	1	0.00	264.10	57.86
PERM	0.00	199.77	-11.22	1	1	0.00	199.77	-11.22
SPRSX	0.00	21.71	567.65	1	1	0.00	21.71	567.65
SPRDX	0.00	-19.60	-397.05	1	1	0.00	-19.60	-397.05

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>83 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	83 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	83 di 136								

SPTSX	0.00	36.62	761.46	1	1			0.00	36.62	761.46
SPTDX	0.00	-32.58	-434.42	1	1			0.00	-32.58	-434.42
ACC	0.00	83.01	-1.43	0	0			0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	8.04	210.19	0	0			0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	0.41	33.20	1	0.5			0.00	0.21	16.60
TERMU	0.00	-0.75	-60.45	-1	0.5			0.00	0.37	30.22
RITIRO	0.00	0.52	42.31	1	1			0.00	0.52	42.31
SPSSX	0.00	22.47	587.48	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	22.58	-0.39	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	6.47	390.44	0	0			0.00	0.00	0.00
								0.00	471.13	633.42

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S6				
SOLETTA INFERIORE APPOGGIO SINISTRO		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	824.3	1557.5
SLU	A2+M2	0.0	659.3	1223.4
SLU	SLV	0.0	545.8	2662.8
SLE	SLD	0.0	506.5	1588.4
SLE	RARA	0.0	562.3	851.5
SLE	Q.PERM.	0.0	471.1	633.4

9.5.6.1 VERIFICHE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
 Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 85.00 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 29.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>84 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	84 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	84 di 136								

Sc Limite : 168.90 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 122.80 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	130.00
3	50.00	130.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	8.30	26
2	45.00	8.30	26
3	-45.00	121.70	26
4	45.00	121.70	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	26
2	3	4	8	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	155745	0	82425	0
2	0	122343	0	65933	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>85 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	85 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	85 di 136								

3 0 266284 0 54578 0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	158843	0
2	0	85154	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	63342	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	155745	0	0	270104	0	1.734
2	S	0	122343	0	0	270104	0	2.208
3	S	0	266284	0	0	270104	0	1.014

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01499	-50.0	130.0	0.00075	-45.0	121.7	-0.03689	-45.0	8.3
2	0.00350	-0.01499	-50.0	130.0	0.00075	-45.0	121.7	-0.03689	-45.0	8.3
3	0.00350	-0.01499	-50.0	130.0	0.00075	-45.0	121.7	-0.03689	-45.0	8.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>86 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	86 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	86 di 136								

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000331859	-0.039641637	0.087	0.700
2	0.000000000	0.000331859	-0.039641637	0.087	0.700
3	0.000000000	0.000331859	-0.039641637	0.087	0.700

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1300	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	1217	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.405		
k	1.405		
A_{s1} [mm ²]	5309	A_s	10 ϕ 26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.004		
ρ_1	0.004		
v_{min}	0.323		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	393.27		
V_{Rd} [kN]	487.47		
V_{Ed} [kN]	824.25	NON VERIFICATO	

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	12 mm	
Passo staffe:	20.0 cm	[Passo massimo di normativa = 15.1]
N.Bracci staffe:	4	
Area staffe/m :	22.6 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 15.0]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezione di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	82425	332379	250926	126.0	100.0	21.80°	1.000	7.4
2	S	65933	332379	250926	126.0	100.0	21.80°	1.000	5.9
3	S	54578	332379	250926	126.0	100.0	21.80°	1.000	4.9

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>87 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	87 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	87 di 136								

K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	64.5	-50.0	130.0	-2681	35.0	8.3	2630	263	0.199	0.339
2	S	34.6	-50.0	130.0	-1437	35.0	8.3	2630	263	0.199	0.128

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25.7	50.0	130.0	-1069	35.0	8.3	2630	263	0.199	0.095

9.5.7 SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
11	0	DEAD	LinStatic	-5.646	-32.166	0	0	0	-495.1633
11	0	PERM	LinStatic	25.267	-28.419	0	0	0	-457.8485
11	0	SPRSX	LinStatic	77.49	124.148	0	0	0	80.4938
11	0	SPRDX	LinStatic	-247.035	-124.628	0	0	0	80.4938
11	0	SPTSX	LinStatic	82.459	150.051	0	0	0	154.3038
11	0	SPTDX	LinStatic	-496.251	-150.971	0	0	0	154.3038
11	0	ACC	LinStatic	8.127	-6.043	0	0	0	-187.3824
11	0	SPACCSX	LinStatic	28.693	45.97	0	0	0	29.8037
11	0	TERMF	LinStatic	-15.435	-0.093	0	0	0	31.3248
11	0	TERMU	LinStatic	11.504	0.17	0	0	0	-57.0417
11	0	RITIRO	LinStatic	-8.053	-0.119	0	0	0	39.9292
11	0	SPSSX	LinStatic	80.196	128.485	0	0	0	83.3069
11	0	SISMAV	LinStatic	2.211	-1.644	0	0	0	-50.968
11	0	SISMAH	LinStatic	91.138	104.885	0	0	0	9.095E-12

OutputCase	P	V2	M3	α	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	ψ_0	A1+M1		
								P	V2	M3
Text	KN	KN	kNm					KN	KN	kNm
DEAD	0.00	-32.17	-495.16	1	1.35	1	1	0.00	-43.42	-668.47
PERM	0.00	-28.42	-457.85	1	1.5	1	1	0.00	-42.63	-686.77
SPRSX	0.00	124.15	80.49	1	1	1	1	0.00	124.15	80.49
SPRDX	0.00	-124.63	80.49	1	1	1	1	0.00	-124.63	80.49
SPTSX	0.00	150.05	154.30	1	1	1	1	0.00	150.05	154.30
SPTDX	0.00	-150.97	154.30	1	1	1	1	0.00	-150.97	154.30
ACC	0.00	-6.04	-187.38	1	1.5	1	1	0.00	-9.06	-281.07
SPACCSX	0.00	45.97	29.80	0	1.5	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-0.09	31.32	-1	1.5	1	0.6	0.00	0.08	-28.19

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Benevento - relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	88 di 136

TERMU	0.00	0.17	-57.04	1	1.5	1	0.6	0.00	0.15	-51.34
RITIRO	0.00	-0.12	39.93	0	1.2	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	128.49	83.31	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-1.64	-50.97	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	104.89	0.00	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
								0.00	-96.28	-1246.3

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (A2)	γ (M2)	ψ_0	A2+M2		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-32.17	-495.16	1	1	1	1	0.00	-32.17	-495.16
PERM	0.00	-28.42	-457.85	1	1.3	1	1	0.00	-36.94	-595.20
SPRSX	0.00	124.15	80.49	1	1	1.13	1	0.00	140.70	91.23
SPRDX	0.00	-124.63	80.49	1	1	1.13	1	0.00	-141.24	91.23
SPTSX	0.00	150.05	154.30	1	1	1.13	1	0.00	170.06	174.88
SPTDX	0.00	-150.97	154.30	1	1	1.13	1	0.00	-171.10	174.88
ACC	0.00	-6.04	-187.38	1	1.3	1	1	0.00	-7.86	-243.60
SPACCSX	0.00	45.97	29.80	0	1.3	1.13	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-0.09	31.32	-1	1.3	1	0.6	0.00	0.07	-24.43
TERMU	0.00	0.17	-57.04	1	1.3	1	0.6	0.00	0.13	-44.49
RITIRO	0.00	-0.12	39.93	0	1	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	128.49	83.31	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-1.64	-50.97	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	104.89	0.00	0	0	1	0	0.00	0.00	0.00
								0.00	-78.35	-870.69

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SLV/SLD	SISMA SLV		
								P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm					kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-32.17	-495.16	1	1	1	1	0.00	-32.17	-495.16
PERM	0.00	-28.42	-457.85	1	1	1	1	0.00	-28.42	-457.85
SPRSX	0.00	124.15	80.49	1	1	1.13	1	0.00	140.70	91.23
SPRDX	0.00	-124.63	80.49	1	1	1.13	1	0.00	-141.24	91.23
SPTSX	0.00	150.05	154.30	1	1	1.13	1	0.00	170.06	174.88
SPTDX	0.00	-150.97	154.30	1	1	1.13	1	0.00	-171.10	174.88
ACC	0.00	-6.04	-187.38	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	45.97	29.80	0	0	1.13	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-0.09	31.32	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.17	-57.04	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>89 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	89 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	89 di 136								

RITIRO	0.00	-0.12	39.93	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	128.49	83.31	-1	1	1	2.10	0.00	-269.66	-174.84
SISMAV	0.00	-1.64	-50.97	0.3	1	1	2.10	0.00	-1.04	-32.09
SISMAH	0.00	104.89	0.00	-1	1	1	2.10	0.00	-220.13	0.00
								0.00	-553.00	-627.75

OutputCase	P	V2	M3	α	γ (Asis)	γ (M2)	SISMA SLD		
							P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-32.17	-495.16	1	1	1	0.00	-32.17	-495.16
PERM	0.00	-28.42	-457.85	1	1	1	0.00	-28.42	-457.85
SPRSX	0.00	124.15	80.49	1	1	1.13	0.00	140.70	91.23
SPRDX	0.00	-124.63	80.49	1	1	1.13	0.00	-141.24	91.23
SPTSX	0.00	150.05	154.30	1	1	1.13	0.00	170.06	174.88
SPTDX	0.00	-150.97	154.30	1	1	1.13	0.00	-171.10	174.88
ACC	0.00	-6.04	-187.38	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	45.97	29.80	0	0	1.13	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-0.09	31.32	0	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMU	0.00	0.17	-57.04	0	0	1	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-0.12	39.93	0	0	1	0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	128.49	83.31	-1	1	1	0.00	-128.49	-83.31
SISMAV	0.00	-1.64	-50.97	0.3	1	1	0.00	-0.49	-15.29
SISMAH	0.00	104.89	0.00	-1	1	1	0.00	-104.89	0.00
							0.00	-296.03	-519.41

OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_0	SLE RARA		
						P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm			kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-32.17	-495.16	1	1	0.00	-32.17	-495.16
PERM	0.00	-28.42	-457.85	1	1	0.00	-28.42	-457.85
SPRSX	0.00	124.15	80.49	1	1	0.00	124.15	80.49
SPRDX	0.00	-124.63	80.49	1	1	0.00	-124.63	80.49
SPTSX	0.00	150.05	154.30	1	1	0.00	150.05	154.30
SPTDX	0.00	-150.97	154.30	1	1	0.00	-150.97	154.30
ACC	0.00	-6.04	-187.38	1	1	0.00	-6.04	-187.38
SPACCSX	0.00	45.97	29.80	0	1	0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-0.09	31.32	-1	0.6	0.00	0.06	-18.79
TERMU	0.00	0.17	-57.04	1	0.6	0.00	0.10	-34.23
RITIRO	0.00	-0.12	39.93	0	1	0.00	0.00	0.00

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>90 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	90 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	90 di 136								

SPSSX	0.00	128.49	83.31	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-1.64	-50.97	0	0			0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	104.89	0.00	0	0			0.00	0.00	0.00
								0.00	-67.87	-723.82

							SLE QUASI PERM.		
OutputCase	P	V2	M3	α	ψ_2		P	V2	M3
Text	kN	kN	kNm				kN	kN	kNm
DEAD	0.00	-32.17	-495.16	1	1		0.00	-32.17	-495.16
PERM	0.00	-28.42	-457.85	1	1		0.00	-28.42	-457.85
SPRSX	0.00	124.15	80.49	1	1		0.00	124.15	80.49
SPRDX	0.00	-124.63	80.49	1	1		0.00	-124.63	80.49
SPTSX	0.00	150.05	154.30	1	1		0.00	150.05	154.30
SPTDX	0.00	-150.97	154.30	1	1		0.00	-150.97	154.30
ACC	0.00	-6.04	-187.38	0	0		0.00	0.00	0.00
SPACCSX	0.00	45.97	29.80	0	0		0.00	0.00	0.00
TERMF	0.00	-0.09	31.32	-1	0.5		0.00	0.05	-15.66
TERMU	0.00	0.17	-57.04	1	0.5		0.00	0.09	-28.52
RITIRO	0.00	-0.12	39.93	0	1		0.00	0.00	0.00
SPSSX	0.00	128.49	83.31	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAV	0.00	-1.64	-50.97	0	0		0.00	0.00	0.00
SISMAH	0.00	104.89	0.00	0	0		0.00	0.00	0.00
							0.00	-61.85	-527.60

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI S7				
SOLETTA INFERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		kN	kN	kNm
SLU	A1+M1	0.0	-96.3	-1246.3
SLU	A2+M2	0.0	-78.3	-870.7
SLU	SLV	0.0	-553.0	-627.7
SLE	SLD	0.0	-296.0	-519.4
SLE	RARA	0.0	-67.9	-723.8
SLE	Q.PERM.	0.0	-61.9	-527.6

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>91 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	91 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	91 di 136								

9.5.7.1 VERIFICHE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: s1

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 85.00 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 29.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 168.90 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 122.80 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	130.00
3	50.00	130.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.30	26

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>92 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	92 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	92 di 136								

2	40.00	8.30	26
3	-45.00	121.70	26
4	45.00	121.70	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	26
2	3	4	8	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	-124625	0	-9628	0
2	0	-87069	0	-7835	0
3	0	-62775	0	-55300	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	-51941	0
2	0	-72382	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	-52760	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>93 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	93 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	93 di 136								

My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	-124625	0	0	-257267	0	2.064
2	S	0	-87069	0	0	-257267	0	2.955
3	S	0	-62775	0	0	-257267	0	4.098

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01278	-50.0	0.0	0.00108	-40.0	8.3	-0.03205	-45.0	121.7
2	0.00350	-0.01278	-50.0	0.0	0.00108	-40.0	8.3	-0.03205	-45.0	121.7
3	0.00350	-0.01278	-50.0	0.0	0.00108	-40.0	8.3	-0.03205	-45.0	121.7

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000292120	0.003500000	0.098	0.700
2	0.000000000	-0.000292120	0.003500000	0.098	0.700
3	0.000000000	-0.000292120	0.003500000	0.098	0.700

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1300	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	1217	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.405		
k	1.405		
A_{s1} [mm ²]	5309	A_s	10φ26
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.004		
ρ_1	0.004		
v_{min}	0.323		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	393.27		
V_{Rd} [kN]	487.47	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	553.00		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 15.1]
N.Bracci staffe: 4
Area staffe/m : 22.6 cm²/m [Area Staffe Minima normativa = 15.0]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezione di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>94 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	94 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	94 di 136								

Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	9628	332379	250926	126.0	100.0	21.80°	1.000	0.9
2	S	7835	332379	250926	126.0	100.0	21.80°	1.000	0.7
3	S	55300	332379	250926	126.0	100.0	21.80°	1.000	5.0

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	15.6	50.0	0.0	-194	35.0	121.7	2630	0	0.199	0.000
2	S	21.8	50.0	0.0	-271	35.0	121.7	2630	0	0.199	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	15.9	50.0	0.0	-197	35.0	121.7	2630	0	0.199	0.000

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>97 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	97 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	97 di 136								

SPTDX	1	1	1	1	1	1	1	1
ACC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCSX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCDX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DELTASISH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
DELTASISV	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1
INERZIAH	-1	1	-1	1	-0.3	0.3	-0.3	0.3
INERZIAV	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1

Tabella 8 – Combinazioni di carico SLU in condizioni sismiche.

	RAR1	RAR2	RAR3	FREQ1	FREQ2	FREQ3	QPE1
DEAD	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1	1	1
ACC	1	0	0	0.8	0	0	0
SPACCSX	0	1	0	0	0.8	0	0
SPACCDX	0	0	1	0	0	0.8	0
DELTASISH	0	0	0	0	0	0	0
DELTASISV	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAH	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAV	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 9 – Combinazioni di carico SLE.

Per la verifica agli Stati Limite in condizioni sismiche si è adottato il metodo pseudo-statico, calcolando i coefficienti sismici orizzontale e verticale in analogia con quanto indicato dalla normativa vigente (NTC2008) per i muri di sostegno.

$$k_h = \beta_m \cdot (a_{max}/g)$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
- β_m è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima, assunto pari ad 1.

Con riferimento all'approccio pseudo-statico, l'incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria ΔS_E può valutarsi secondo la teoria di Wood:

$$\Delta S_E = (a_{max}/g) \cdot \gamma \cdot h_G^2$$

dove h_G è l'altezza della galleria.

La variazione di peso del terreno di ritombamento ΔW può valutarsi attraverso il coefficiente sismico verticale k_v sopra definito:

$$\Delta W = k_v \cdot \gamma \cdot h$$

dove h è l'altezza del terreno di ritombamento.

Per il calcolo delle sollecitazioni si è adottato il metodo delle reazioni iperstatiche attraverso una modellazione ad elementi finiti monodimensionali. Si è utilizzato il codice di calcolo SAP2000 (versione 19.0.0). Si considera una sezione di galleria di lunghezza unitaria definendo per la struttura un modello costituito da conci monodimensionali (elementi beam). Gli spessori delle diverse aste sono variabili secondo l'elemento strutturale considerato (calotta,

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>98 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	98 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	98 di 136								

pedritto, arco rovescio). L'interazione tra il terreno e la struttura è simulata attraverso elementi elastici radiali in arco rovescio; la rigidezza k di tali elementi è calcolata secondo la seguente formulazione:

$$k = E' / [R_{eq} \cdot (1 + \nu)]$$

dove:

- R_{eq} è il raggio di curvatura equivalente dell'anello
- ν e E' sono, rispettivamente, il coefficiente di Poisson e il modulo elastico del mezzo al contorno;

Per la verifica del tratto in sezione policentrica della galleria artificiale è stata presa in considerazione la sezione caratterizzata dalla massima altezza di ritombamento, pari a circa 5.45 m. La sezione analizzata è situata alla pk 6+863.50. Di seguito è fornita una descrizione delle principali caratteristiche dell'opera e del modello di calcolo.

Al materiale di ritombamento e a quello al contorno sono state assegnate le caratteristiche riportate nella Tabella 10.

peso dell'unità di volume γ (kN/m ³)	18
coesione efficace c' (kN/m ²)	0
angolo di resistenza al taglio ϕ' (°)	27
coefficiente di spinta a riposo k_0	0.55

Tabella 10 – Parametri geotecnici per il materiale di ritombamento.

Nel seguito sono riassunti i carichi e i valori di rigidezza degli elementi elastici radiali al contorno assegnati al modello di calcolo. Le combinazioni di carico considerate sono quelle indicate al paragrafo 10.1. Per la rigidezza degli elementi elastici radiali si è assunto un modulo elastico E' pari a 120 N/mm² in arco rovescio (incrementato 3 volte per tener conto del percorso di carico del terreno al di sotto della struttura) e un coefficiente di Poisson $\nu = 0.25$. Tenendo conto che il raggio di curvatura equivalente dell'anello R_{eq} è pari a circa 6.56 m (corrispondente ad un'area di 135 m²), la rigidezza k risulta

$$k = 120 \cdot 10^3 / [6.56 \cdot (1 + 0.25)] \approx 14650 \text{ kN/m}^3$$

Si riportano di seguito alcune immagini del modello di calcolo finalizzate a rappresentare la schematizzazione ad Elementi Finiti (nodes e frames) adottata. Si precisa che, dal momento che le aste con cui si sono schematizzati la calotta e l'arco rovescio sono inclinate rispetto alla direzione di applicazione delle azioni, queste ultime sono state proiettate lungo la direzione stessa.

	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive</p>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>99 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	99 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	99 di 136								

X-Z Plane @ V=0

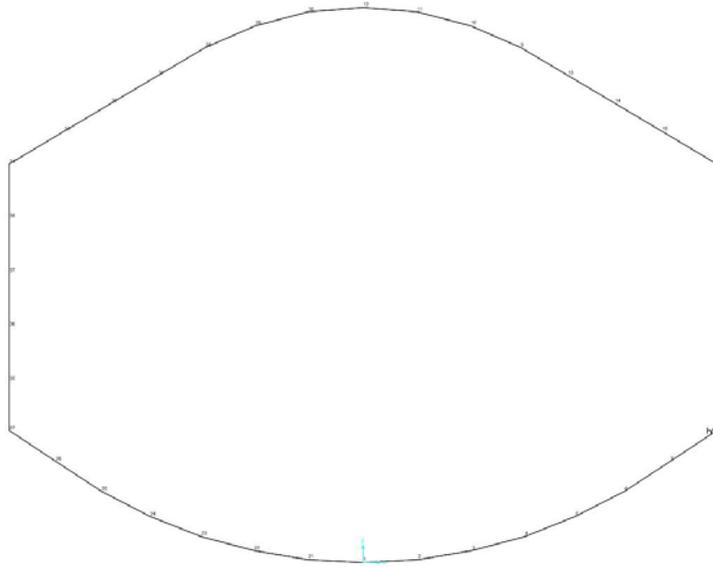


Figura 16 – Numerazione dei nodi.

X-Z Plane @ V=0

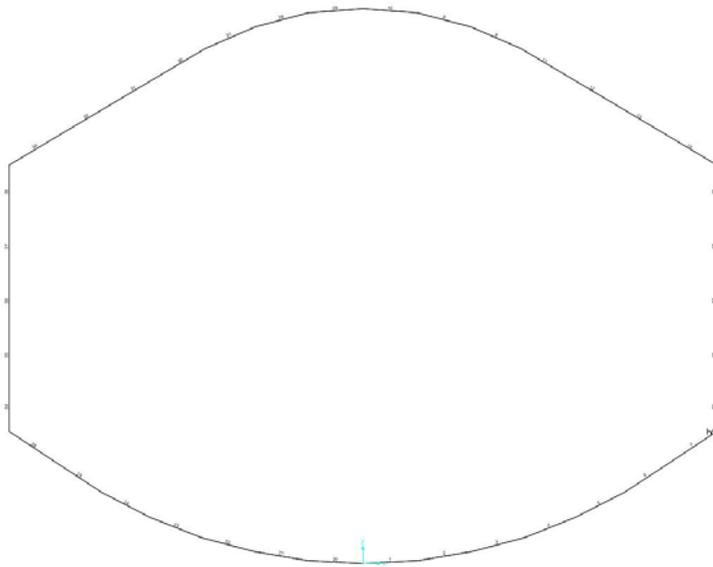


Figura 17 – Numerazione delle aste.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>100 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	100 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	100 di 136								

X-Z Plane @ V=0

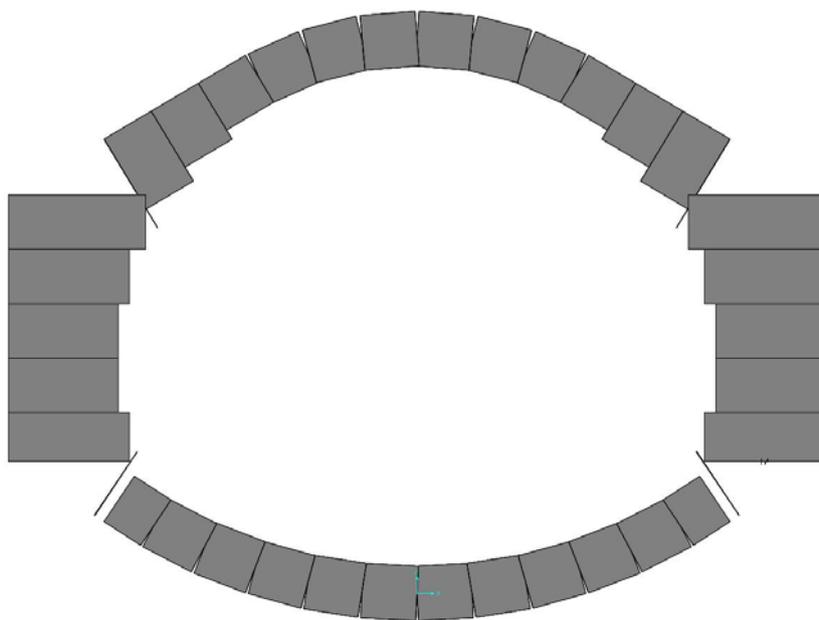


Figura 18 – Modello strutturale per classi di carpenteria degli elementi beam.

n.° frame		h (m)	p_v (kN/m ²)
33	14	7.89	142.02
32	13	7.35	132.30
31	12	6.86	123.48
30	11	6.36	114.48
27	8	5.92	106.56
28	9	5.62	101.16
29	10	5.47	98.46

Tabella 11 – Carico verticale rappresentato dal terreno di ritombamento PERM.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>101 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	101 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	101 di 136								

Frame Span Loads (PERM) (As Defined)

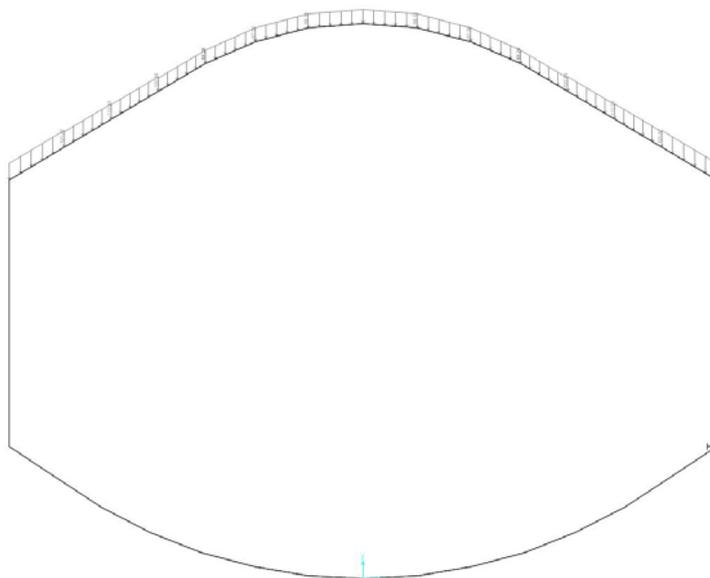


Figura 19 – Carico verticale rappresentato dal terreno di ritombamento PERM.

n.° nodo SPTSX	n.° nodo SPTDX	z (m)	p_h (kN/m ²)
1	1	16.15	158.72
21	2	16.1	158.23
22	3	15.94	156.66
23	4	15.68	154.11
24	5	15.31	150.47
25	6	14.85	145.95
26	7	14.3	140.54
27	8	13.73	134.94
35	17	12.83	126.10
36	18	11.83	116.27
37	19	10.83	106.44
38	20	9.83	96.61
34	16	8.83	86.78
33	15	8.23	80.89
32	14	7.72	75.87
31	13	7.21	70.86
28	9	6.69	65.75
29	10	6.28	61.72
30	11	6.04	59.36
12	12	5.95	58.48

Tabella 12 – Spinte del terreno sui fianchi della galleria SPTSX e SPTDX.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>102 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	102 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	102 di 136								

Frame Span Loads (SPTSX) (As Defined)

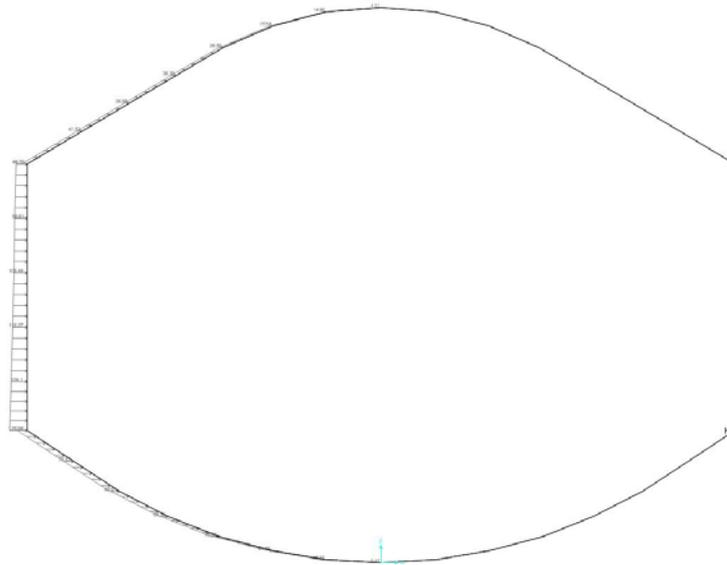


Figura 20 – Spinta del terreno sul fianco sinistro della galleria SPTSX.

Frame Span Loads (SPTDX) (As Defined)

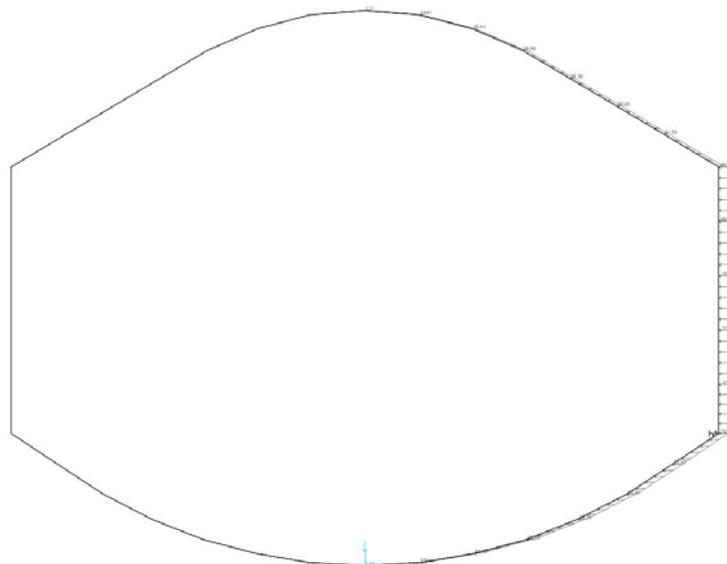


Figura 21 – Spinta del terreno sul fianco destro della galleria SPTDX.

n.° frame		q (kN/m ²)
33	14	20
32	13	20
31	12	20

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>103 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	103 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	103 di 136								

30	11	20
27	8	20
28	9	20
29	10	20

Tabella 13 – Carico variabile legato ai mezzi di cantiere ACC.

Frame Span Loads (ACC) (As Defined)

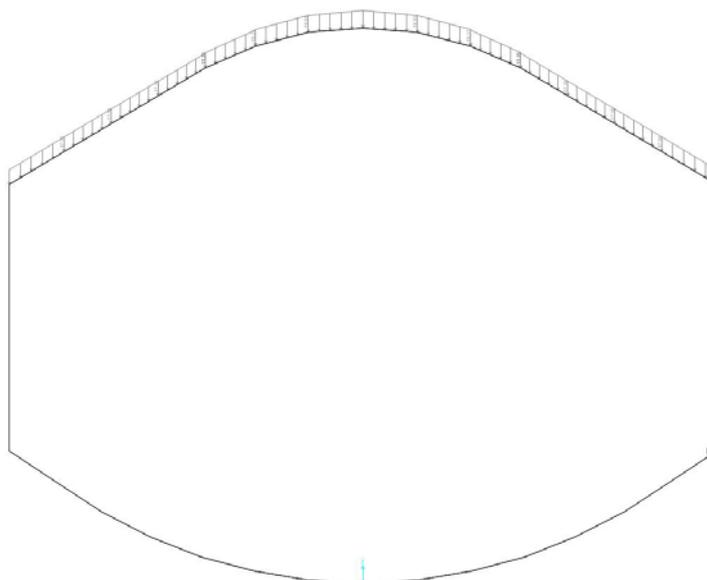


Figura 22 – Carico variabile legato ai mezzi di cantiere ACC.

n.° frame SPACCSX	n.° frame SPACCDX	$\Delta p_{acc} = g \cdot k_0$ (kN/m ²)
20	1	10.92
21	2	10.92
22	3	10.92
23	4	10.92
24	5	10.92
25	6	10.92
26	7	10.92
34	15	10.92
35	16	10.92
36	17	10.92
37	18	10.92
38	19	10.92
33	14	10.92
32	13	10.92
31	12	10.92
30	11	10.92
27	8	10.92
28	9	10.92
29	10	10.92

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>104 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	104 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	104 di 136								

Tabella 14 – Spinte sui fianchi della galleria generate dal carico variabile SPACCSX e SPACCDX.

Frame Span Loads (SPACCSX) (As Defined)

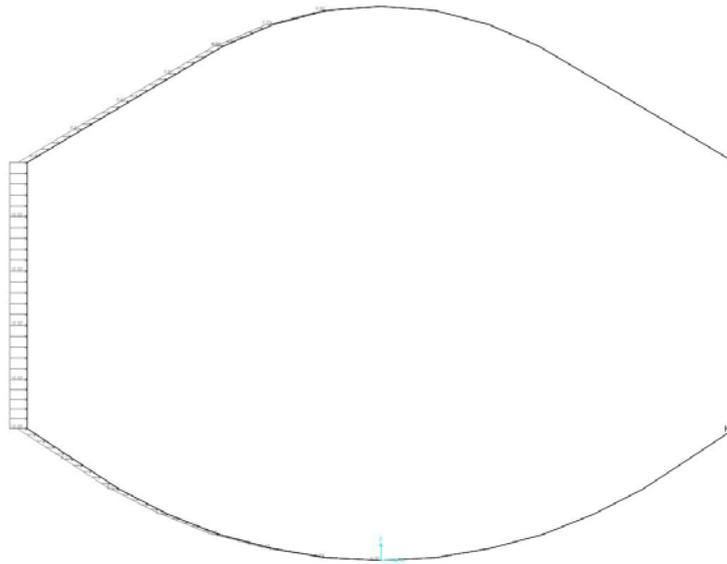


Figura 23 – Spinta sul fianco sinistro della galleria generata dal carico variabile SPACCSX.

Frame Span Loads (SPACCDX) (As Defined)

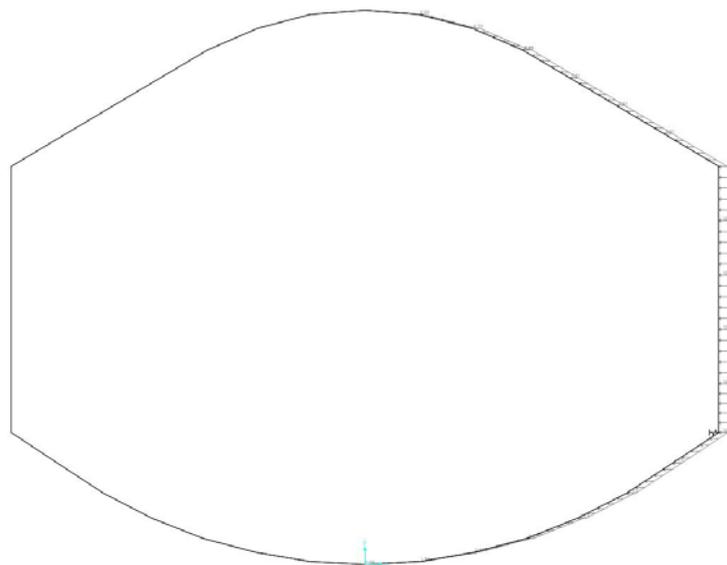


Figura 24 – Spinta sul fianco destro della galleria generata dal carico variabile SPACCDX.

n.° frame	h (m)	$\Delta p_{v,E}$ (kN/m ²)
-----------	-------	---------------------------------------

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>105 di 136</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	105 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	105 di 136								

33	14	7.89	18.97
32	13	7.35	17.67
31	12	6.86	16.49
30	11	6.36	15.29
27	8	5.92	14.23
28	9	5.62	13.51
29	10	5.47	13.15

Tabella 15 – Variazione di peso del terreno di ritombamento DELTASISV.

Frame Span Loads (DELTASISV) (As Defined)

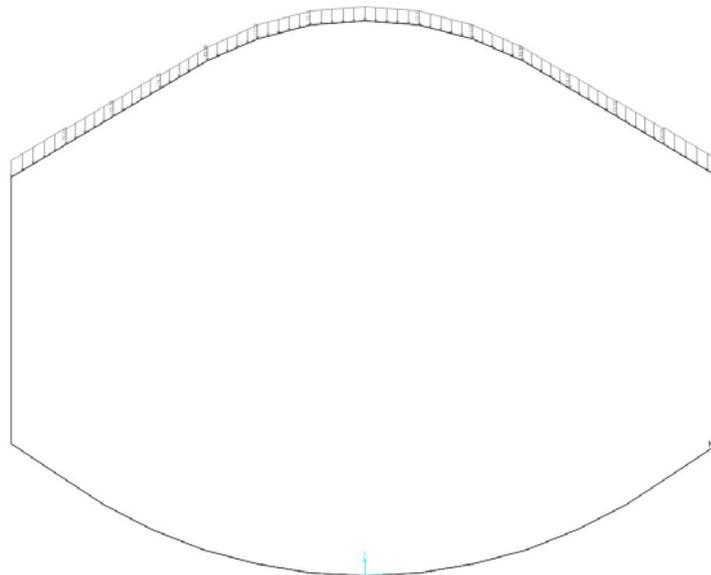


Figura 25 – Variazione di peso del terreno di ritombamento DELTASISV.

h_G (m)	11.20
ΔS_E (kN/m)	620.25
$\Delta p_{h,E}$ (kN/m ²)	55.38

Tabella 16 – Incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria DELTASISH.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>106 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	106 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	106 di 136								

Frame Span Loads (DELTASISH) (As Defined) [Close]

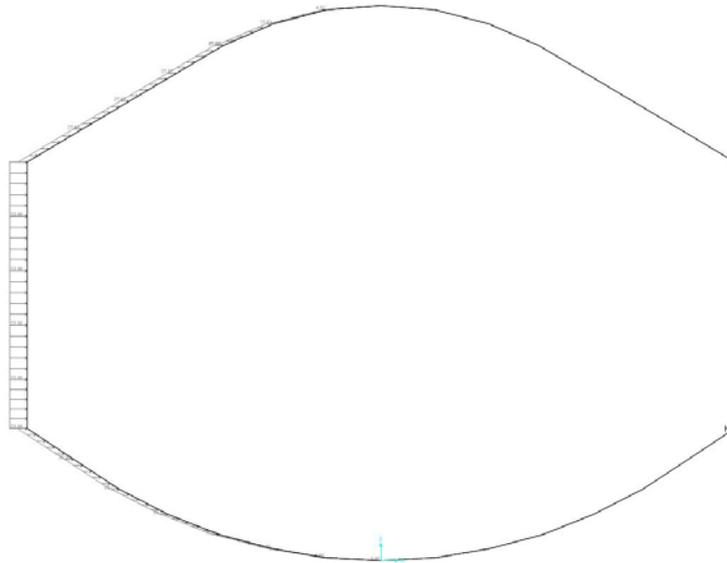


Figura 26 – Incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria DELTASISH.

n.° frame		s (m)	ΔF_v (kN/m ²)
33	14	1.9	6.34
32	13	1.5	5.01
31	12	1.2	4.01
30	11	1	3.34
27	8	1	3.34
28	9	1	3.34
29	10	1	3.34

Tabella 17 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione verticale INERZIAV.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>107 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	107 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	107 di 136								

Frame Span Load (INERZIAV) (As Defined) X

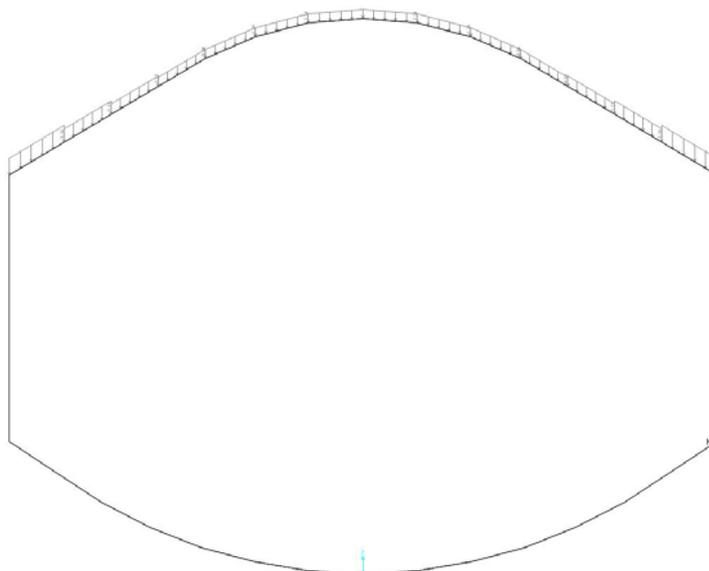


Figura 27 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione verticale INERZIAV.

CALOTTA			
n.° frame		s (m)	ΔF_h (kN/m ²)
33	14	1.9	12.69
32	13	1.5	10.02
31	12	1.2	8.01
30	11	1.0	6.68
27	8	1.0	6.68
28	9	1.0	6.68
29	10	1.0	6.68
PIEDRITTI			
n.° frame		s (m)	ΔF_h (kN/m ²)
34	15	2.2	14.69
35	16	2.0	13.36
36	17	2.0	13.36
37	18	2.2	14.69
38	19	2.5	16.70

Tabella 18 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione orizzontale INERZIAH.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>108 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	108 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	108 di 136								

Frame Span Loads (INERZIAH) (As Defined)

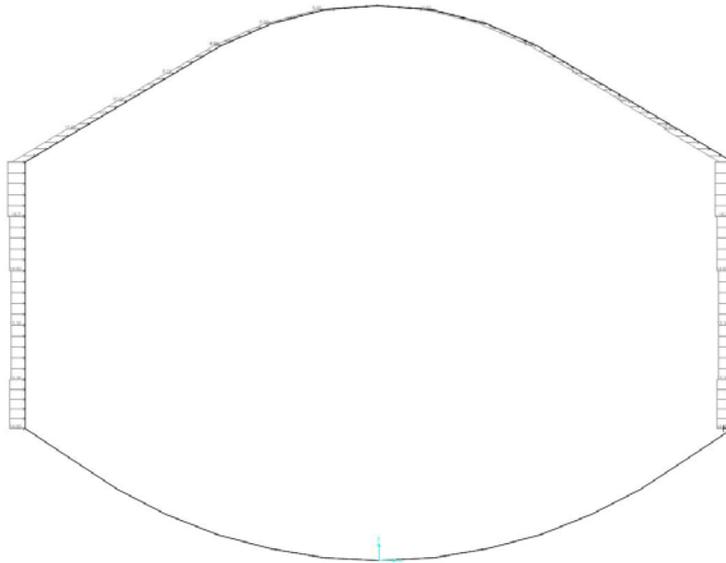


Figura 28 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione orizzontale INERZIAH.

10.2 VERIFICHE

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche condotte con riferimento alle sezioni maggiormente sollecitate dell'opera. Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Riguardo la verifica delle tensioni di esercizio si sottolinea che i valori massimi calcolati per la tensione di compressione nel calcestruzzo σ_c e la tensione nell'acciaio σ_s rispettano i valori limite imposti sia dalle NTC08, che dalla "Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie" RFI.

10.2.1 ARCO ROVESCIO MURETTA

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	max	- 1306.93	- 917.45	1821.2 2	6	0.7995 3	SLU6
	V2	min	- 1367.50	- 931.73	1382.4 8	25	0.7995 3	SLU6
SLE RARA	M3	max	- 1108.41	- 598.98	1019.5 9	25	0.7995 3	RAR1
SLE FREQ	M3	max	- 1095.74	- 582.86	990.68	25	0.7995 3	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	max	- 1045.07	- 518.39	875.03	25	0.7995 3	QPE1

Tabella 19 – Sollecitazioni massime in arco rovescio muretta.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
 NOME SEZIONE: arco_rovescio_muretta

Descrizione Sezione:

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>109 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	109 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	109 di 136								

Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
 Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 85.00 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 29.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 168.90 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 180.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 122.80 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
 Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.80	24
2	45.00	7.80	24
3	-40.00	92.20	24
4	40.00	92.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>110 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	110 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	110 di 136								

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	130693	182122	0	-91745	0
2	136750	138248	0	-93173	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	110841	101959	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	109574	99068	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	104507	87503	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>111 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	111 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	111 di 136								

My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	130693	182122	0	130715	211324	0	1.158
2	S	136750	138248	0	136753	213468	0	1.534

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00551	50.0	100.0	0.00186	40.0	92.2	-0.01588	-45.0	7.8
2	0.00350	-0.00534	50.0	100.0	0.00189	40.0	92.2	-0.01551	-45.0	7.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000210152	-0.017515223		
2	0.000000000	0.000206159	-0.017115926		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	922	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.466		
k	1.466		
A_{s1} [mm ²]	4524	A_s	10 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.005		
ρ_1	0.005		
v_{min}	0.344		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	317.34		
V_{Rd} [kN]	400.55	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	931.73		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 10 mm
Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0]
N.Bracci staffe: 4
Area staffe/m : 15.7 cm²/m [Area Staffe Minima normativa = 2.3]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezione di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>112 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	112 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	112 di 136								

Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	91745	272710	132765	96.0	100.0	21.80°	1.077	10.9
2	S	93173	273612	132765	96.0	100.0	21.80°	1.080	11.0

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	83.2	50.0	100.0	-1674	5.0	7.8	2435	240	0.171	0.159

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	80.9	-50.0	100.0	-1611	35.0	7.8	2435	240	0.170	0.235

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	71.8	-50.0	100.0	-1358	35.0	7.8	2435	239	0.169	0.171

10.2.2 ARCO ROVESCIO CENTRO

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	min	1445.26	152.98	1019.10	1	0	SLU6
	V2	min	-906.62	213.17	-781.02	1	0	SLUSIS4
SLE RARA	M3	min	1233.57	-55.66	-645.11	1	0	RAR1
SLE FREQ	M3	min	1225.55	-54.21	-624.93	1	0	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	min	1193.46	-48.41	-544.21	1	0	QPE1

Tabella 20 – Sollecitazioni massime in arco rovescio centro.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>113 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	113 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	113 di 136								

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: arco_rovescio_centro

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37
Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 85.00 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 29.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 168.90 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 180.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 122.80 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	7.80	24
2	40.00	7.80	24
3	-40.00	92.20	24
4	40.00	92.20	24

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA02000 002</td> <td>C</td> <td>114 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA02000 002	C	114 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA02000 002	C	114 di 136								

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	144526	-101910	0	-15298	0
2	90662	-78102	0	-21317	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	123357	-64511	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	122555	-62493	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	119346	-54421	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>115 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	115 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	115 di 136								

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	144526	-101910	0	144521	-143461	0	1.408
2	S	90662	-78102	0	90689	-122275	0	1.566

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00826	-50.0	0.0	0.00136	-40.0	7.8	-0.02179	-40.0	92.2
2	0.00350	-0.01084	-50.0	0.0	0.00089	-40.0	7.8	-0.02734	-40.0	92.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000274309	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000334517	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	922	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.466		
k	1.466		
A_{s1} [mm ²]	2262	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_1	0.002		
v_{min}	0.344		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	317.34		
V_{Rd} [kN]	317.92	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	213.17		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>117 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	117 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	117 di 136								

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 137.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
 Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 100.0 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
 Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	200.00
3	50.00	200.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.60	20
2	45.00	7.60	20
3	-45.00	192.40	20
4	45.00	192.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb. N Mx My Vy Vx

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>118 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	118 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	118 di 136								

1	174876	277958	0	-13431	0
2	101216	95192	0	50071	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	132239	176668	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	129658	171203	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	119334	149339	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	174876	277958	0	174880	408540	0	1.470
2	S	101216	95192	0	101222	348412	0	3.660

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>119 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	119 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	119 di 136								

ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01468	-50.0	200.0	0.00189	-45.0	192.4	-0.03732	-45.0	7.6
2	0.00350	-0.01983	-50.0	200.0	0.00143	-45.0	192.4	-0.04887	-45.0	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000212142	-0.038928411		
2	0.000000000	0.000272174	-0.050934771		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	2000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	1924	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.322		
k	1.322		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_1	0.002		
v_{min}	0.266		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	511.00		
V_{Rd} [kN]	511.00	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	500.71		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	30.0	-50.0	200.0	-233	35.0	7.6	2435	0	0.171	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	29.1	-50.0	200.0	-225	35.0	7.6	2435	0	0.170	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25.7	-50.0	200.0	-192	35.0	7.6	2435	0	0.169	0.000

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>120 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	120 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	120 di 136								

10.2.4 PIEDRITTO – SEZ. 2.2M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	max	- 1674.52	- 235.74	2791.05	37	1	SLU6
	V2	max	- 1025.93	550.26	982.51	34	0.65	SLUSIS1
SLE RARA	M3	max	- 1336.13	212.93	1684.22	34	0.65	RAR1
SLE FREQ	M3	max	- 1310.32	214.85	1632.61	34	0.65	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	max	- 1207.08	222.56	1426.17	34	0.65	QPE1

Tabella 22 – Sollecitazioni massime al piedritto.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: piedritto_sez.2.2m

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 137.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 100.0 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. §1*§2 : 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. §1*§2 : 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>121 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	121 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	121 di 136								

DOMINIO N° 1
 Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	220.00
3	50.00	220.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.60	20
2	45.00	7.60	20
3	-40.00	212.40	20
4	40.00	212.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	167452	279105	0	-23574	0
2	102593	98251	0	55026	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	133613	168422	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>122 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	122 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	122 di 136								

N.Comb.	N	Mx	My
1	131032	163261	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	120708	142617	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	167452	279105	0	167468	448227	0	1.606
2	S	102593	98251	0	102595	389931	0	3.969

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01691	-50.0	220.0	0.00185	-40.0	212.4	-0.04249	-45.0	7.6
2	0.00350	-0.02191	-50.0	220.0	0.00145	-40.0	212.4	-0.05375	-45.0	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000216520	-0.044134400		
2	0.000000000	0.000269529	-0.055796415		

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>123 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	123 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	123 di 136								

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	2200	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	2124	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.307		
k	1.307		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.001		
ρ_l	0.001		
V_{min}	0.261		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	554.20		
V_{Rd} [kN]	554.20		
V_{Ed} [kN]	550.26	VERIFICATO	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	24.6	-50.0	220.0	-175	35.0	7.6	2435	0	0.172	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23.9	-50.0	220.0	-169	35.0	7.6	2435	0	0.171	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	21.2	-50.0	220.0	-143	35.0	7.6	2435	0	0.170	0.000

10.2.5 CALOTTA – SEZ. 1.0M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	max	-453.89	38.67	623.45	10	0.99882	SLU2
	V2	min	-307.13	275.16	245.99	29	0	SLUSIS4
SLE RARA	M3	max	-455.82	-33.03	365.28	10	0.49941	RAR1
SLE FREQ	M3	max	-453.73	-31.21	348.81	10	0.49941	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	max	-445.37	-23.97	282.92	10	0.49941	QPE1

Tabella 23 – Sollecitazioni massime in calotta.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
 NOME SEZIONE: calotta_centro

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>124 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	124 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	124 di 136								

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 137.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 100.0 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>125 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	125 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	125 di 136								

Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.60	20
2	45.00	7.60	20
3	-40.00	92.40	20
4	40.00	92.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	20
2	3	4	3	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	45389	62345	0	3867	0
2	30713	24599	0	-27516	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	45582	36528	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	45373	34881	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	44537	28292	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>126 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	126 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	126 di 136								

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	45389	62345	0	45399	132366	0	2.110
2	S	30713	24599	0	30701	126775	0	5.071

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00920	50.0	100.0	0.00125	40.0	92.4	-0.02389	-45.0	7.6
2	0.00350	-0.01012	50.0	100.0	0.00108	40.0	92.4	-0.02587	-45.0	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000296416	-0.026141637		
2	0.000000000	0.000317813	-0.028281313		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	924	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.465		
k	1.465		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_1	0.003		
v_{min}	0.310		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	286.22		
V_{Rd} [kN]	331.12	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	275.16		

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>127 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	127 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	127 di 136								

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23.9	-50.0	100.0	-176	35.0	7.6	2435	0	0.171	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23.0	-50.0	100.0	-165	35.0	7.6	2435	0	0.170	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	19.4	-50.0	100.0	-124	35.0	7.6	2435	0	0.169	0.000

10.2.6 CALOTTA – SEZ. 1.2M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	min	-674.46	573.83	-1213.75	31	1	SLUSIS4
	V2	max	904.85	698.34	1019.92	31	1	SLU6
SLE RARA	M3	min	-656.86	445.09	-452.96	31	1	RAR1
SLE FREQ	M3	min	-645.77	430.32	-431.99	31	1	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	min	-601.41	371.21	-348.09	31	1	QPE1

Tabella 24 – Sollecitazioni massime in calotta.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: calotta_sez.1.2m

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>128 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	128 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	128 di 136								

Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
 Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm : 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 137.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
 Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 100.0 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	120.00
3	50.00	120.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	7.60	20
2	40.00	7.60	20
3	-45.00	112.40	20
4	45.00	112.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>129 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	129 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	129 di 136								

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	67446	-121375	0	57383	0
2	90485	-101992	0	69834	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	65686	-45296	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	64577	-43199	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	60141	-34809	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>130 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	130 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	130 di 136								

Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	67446	-121375	0	67464	-174596	0	1.434
2	S	90485	-101992	0	90481	-185175	0	1.803

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01018	-50.0	0.0	0.00148	-40.0	7.6	-0.02640	-45.0	112.4
2	0.00350	-0.00886	-50.0	0.0	0.00167	-40.0	7.6	-0.02352	-45.0	112.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000265992	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000240397	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1200	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	1124	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.422		
k	1.422		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_l	0.003		
V_{min}	0.296		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	332.82		
V_{Rd} [kN]	366.15		
V_{Ed} [kN]	698.34	NON VERIFICATO	

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	10 mm	
Passo staffe:	20.0 cm	[Passo massimo di normativa = 24.0]
N.Bracci staffe:	4	
Area staffe/m :	15.7 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 2.4]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezione di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>131 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	131 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	131 di 136								

Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	57383	264997	160424	116.0	100.0	21.80°	1.040	5.6
2	S	69834	268453	160424	116.0	100.0	21.80°	1.053	6.8

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	22.3	-50.0	100.0	-139	35.0	112.4	2435	0	0.171	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	21.4	-50.0	100.0	-131	35.0	112.4	2435	0	0.170	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	17.9	-50.0	100.0	-96	-15.0	112.4	2435	0	0.169	0.000

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>132 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	132 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	132 di 136								

10.2.7 CALOTTA – SEZ. 1.5M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	min	- 753.69	713.4 6	- 1756.12	32	1	SLUSIS4
	V2	max	- 988.20	916.0 5	- 1691.28	32	1	SLU6
SLE RARA	M3	min	- 708.67	610.0 8	-881.91	32	1	RAR1
SLE FREQ	M3	min	- 695.82	592.3 6	-846.35	32	1	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	min	- 644.42	521.4 7	-704.11	32	1	QPE1

Tabella 25 – Sollecitazioni massime in calotta.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: calotta_sez.1.5m

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 137.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 100.0 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>133 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	133 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	133 di 136								

Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	150.00
3	50.00	150.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	7.60	20
2	40.00	7.60	20
3	-45.00	142.40	20
4	45.00	142.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	75369	-175612	0	71346	0
2	98820	-169128	0	91605	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	70867	-88191	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>134 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	134 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	134 di 136								

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	69582	-84635	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	64442	-70411	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	75369	-175612	0	75365	-231131	0	1.314
2	S	98820	-169128	0	98838	-244895	0	1.443

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01285	-50.0	0.0	0.00157	-40.0	7.6	-0.03271	-45.0	142.4
2	0.00350	-0.01128	-50.0	0.0	0.00175	-40.0	7.6	-0.02925	-45.0	142.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA02 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Benevento - relazione di calcolo opere definitive	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0200 002</td> <td>C</td> <td>135 di 136</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	135 di 136
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0200 002	C	135 di 136								

C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000254293	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000229984	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1500	R _{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	1424	f _{ck} [N/mm ²]	24.9
b _w [mm]	1000	γ _c	1.5
1 + (200/d) ^{1/2}	1.375		
k	1.375		
A _{s1} [mm ²]	3142	A _s	10φ20
A _{s1} / (b _w · d)	0.002		
ρ _l	0.002		
V _{min}	0.282		
V _{min} · b _w · d [kN]	400.89		
V _{Rd} [kN]	414.51	NON VERIFICATO	
V _{Ed} [kN]	916.05		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	10 mm	
Passo staffe:	20.0 cm	[Passo massimo di normativa = 24.0]
N.Bracci staffe:	4	
Area staffe/m :	15.7 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 2.4]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata								
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di V _x e V _y sulla normale all'asse neutro								
V _{ru}	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso								
V _{cd}	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe								
V _{wd}	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe								
D _{med}	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.								
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e D _{med} .								
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato								
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione								
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]								

N.Comb.	Ver	Vsdu	V _{cd}	V _{wd}	D _{med}	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	71346	332181	201913	146.0	100.0	21.80°	1.035	5.6
2	S	91605	335723	201913	146.0	100.0	21.80°	1.047	7.1

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata										
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]										
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)										
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)										
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]										
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)										
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)										
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre										
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm										
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni										
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm										

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	26.1	-50.0	100.0	-215	35.0	142.4	2435	0	0.171	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

