

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. L. LACOPO

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
3° SUBLOTTO SAN LORENZO – VITULANO**

PILE P12 E P15: Relazione di calcolo
VI21 – VIADOTTO dal km 42+520 al km 43+000: Viadotto Calore Ponte

APPALTATORE IL DIRETTORE TECNICO Ing. M. FERRONI	SCALA: -
--	-----------------

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

I	F	2	R	3	2	E	Z	Z	C	L	V	I	2	1	0	5	0	0	3	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	C. Pinti	23/06/21	G. Coppa	24/06/21	L. Bruzzone	24/06/21	IL PROGETTISTA F. DI IULLO 14128 30/11/21	
B	REVISIONE A SEGUITO RDV	C. Pinti	29/10/21	G. Coppa	30/10/21	L. Bruzzone	30/10/21		
C	REVISIONE A SEGUITO RDV	C. Pinti	30/11/21	G. Coppa	30/11/21	L. Bruzzone	30/11/21		

File: IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.doc

n. Elab.:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 2 di 253

1	PREMESSA.....	6
2	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	7
3	FASI E TECNICHE REALIZZATIVE	10
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	12
5.1	CALCESTRUZZO	12
5.1.1	Strutture di elevazione	12
5.1.2	Plinto di fondazione.....	12
5.1.3	Pali di fondazione	13
5.2	ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE.....	14
5.3	COPRIFERRI MINIMI	14
6	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI	15
7	ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO.....	16
7.1	CARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO.....	16
7.2	AZIONI DIRETTAMENTE APPLICATE SULLA PILA.....	17
7.2.1	Carichi permanenti strutturali G_1	17
7.2.2	Carichi permanenti non strutturali G_2	17
7.2.3	Azione del vento sulla pila Q_6	18
7.3	AZIONI SISMICHE Q_7	19
7.3.1	Spettri di risposta elastici	27
7.3.2	Spettri di risposta di progetto.....	29
7.3.3	Combinazione delle componenti dell'azione sismica e valutazione delle masse 34	
7.4	AZIONI ECCEZIONALI Q_8	36

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	3 di 253

7.4.1	<i>Rottura della catenaria</i>	36
7.4.2	<i>Urto da traffico ferroviario</i>	36
7.4.3	<i>Urto da traffico veicolare</i>	36
7.5	VARIAZIONI TERMICHE ϵ_3	36
8	COMBINAZIONI DI CARICO	37
9	CRITERI DI VERIFICA	43
9.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO	43
9.1.1	<i>Verifica a fessurazione</i>	43
9.1.2	<i>Verifica delle tensioni in esercizio</i>	44
9.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI	46
9.2.1	<i>Sollecitazioni flettenti</i>	46
9.2.2	<i>Sollecitazioni taglienti</i>	46
10	CRITERI DI MODELLAZIONE	48
10.1	MODELLAZIONE FEM	48
11	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLA PILA P1252	
11.1	ESITI DELL'ANALISI MODALE	53
11.2	SOLLECITAZIONI AGENTI	54
11.3	VERIFICA DEL FUSTO	62
11.3.1	<i>Verifiche strutturali</i>	62
11.3.2	<i>Verifiche degli spostamenti</i>	82
12	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE PILA P12	83
13	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI DELLA PILA P12	84

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 4 di 253

14 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLA PILA P1587

14.1	ESITI DELL'ANALISI MODALE	88
14.2	SOLLECITAZIONI AGENTI	89
14.3	VERIFICA DEL FUSTO	97
14.3.1	Verifiche strutturali.....	97
14.3.2	Verifiche degli spostamenti	118

15 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE PILA P15

15.1	SOLLECITAZIONI AGENTI	120
15.2	VERIFICHE STRUTTURALI	124
15.2.1	Plinto di fondazione.....	124
15.2.2	Pali.....	142

16 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI PILA P15.....

17 VALIDAZIONE DEI CODICI DI CALCOLO (§10.2 – DM 14.1.2008)

17.1	TIPO DI ANALISI SVOLTA.....	154
17.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	154
17.3	DESCRIZIONE DEL SOFTWARE	155
17.4	AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO.....	155
17.5	MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	156
17.6	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	156
17.7	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI	156

18 INCIDENZE.....

19 OUTPUT DI CALCOLO.....

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Conorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 5 di 253

19.1	PILA P12	159
19.2	PILA P15	188
20	INDICE DELLE FIGURE	253

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 6 di 253

1 **PREMESSA**

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche strutturali delle pile P12-P15 del Viadotto Calore Ponte _VI21, nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva dell'itinerario della linea ferroviaria Napoli-Bari, tratta Cancello - Benevento - II° Lotto Funzionale Frasso Telesino-Vitulano - 3° Lotto funzionale San Lorenzo-Vitulano.

Le strutture sono state progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, "Norme Tecniche per le Costruzioni"- DM 14.1.2008 e Circolare n .617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni".

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	7 di 253

2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La tipologia di pile in esame prevede una sezione pseudorettangolare cava pluriconnessa, variabile lungo l'altezza, con larghezza, in corrispondenza della sezione di spiccato, pari a 5.10m in direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto, e pari a 4.50m in corrispondenza della sezione di intradosso pulvino, e lunghezza di 13.20m in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto, costante lungo l'altezza; i setti esterni perimetrali presentano uno spessore di 0.80m; quelli centrali prevedono uno spessore pari a 0.60m (Geometria tipo B).

Il pulvino presenta una sezione pseudorettangolare piena delle medesime dimensioni esterne previste in corrispondenza della sezione del fusto ad intradosso pulvino e spessore pari a 2.82m, in corrispondenza del lato impalcato in c.a.p., pari a 2.00m sul lato impalcato metallico.

Geometria fusto pila		Proprietà geometriche					
Sigla	Descrizione	A	s	I _y	I _z	B _T	B _L
		Sezione fusto	Spessore pulvino	Inerzia dir. trasversale	Inerzia dir. longitudinale	Lunghezza pila	Larghezza pila
[-]	[-]	[m ²]	[m]	[mm ⁴]	[mm ⁴]	[m]	[m]
B	Cava pluriconnessa 5,1x13,2	29.08	2.82	4.8664E+14	9.9074E+13	13.2	5.1

Il sistema di fondazione di P15 previsto è del tipo indiretto, con plinti di spessore pari a 3.0m e dimensioni in pianta 12x21.0m, su n.15 pali di diametro ϕ 1500 (Pilinto tipo F5).

Il sistema di fondazione di P12 previsto è del tipo indiretto, con plinti di spessore pari a 2.5m e dimensioni in pianta 14x19.4m, su diaframmi, per le caratteristiche dei quali si rimanda ad apposita relazione di calcolo (Pilinto tipo F4).

Tipologia sistema di fondazione		Geometria plinto			Pali	
Sigla	Descrizione	B _L	B _T	s	n	ϕ
		Dimensione in pianta in direz.parallela all'asse del viadotto	Dimensione in pianta in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto	Spessore	Numero pali	diametro
[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[mm]
F4	14x19.4x2.5	14	19.4	2.5	-	-
F5	12x21x3	12	21	3	15	1500

La tipologia di impalcati afferenti il gruppo di pile in esame è individuata nel prospetto di seguito:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	8 di 253

Coppia impalcati afferenti					
Sigla	Impalcato lato fisso pila			Impalcato lato mobile pila	
[-]	Luce [m]	Tipo [-]		Luce [m]	Tipo [-]
2	25	Cassoncini cls precompressi		45	Acciaio-cls
9	45	Acciaio-cls		25	Cassoncini cls precompressi

Nelle Figure riportate di seguito si forniscono le immagini delle carpenterie della tipologia di pila in esame. Si rimanda agli elaborati grafici per l'ottenimento di dettagli ulteriori.

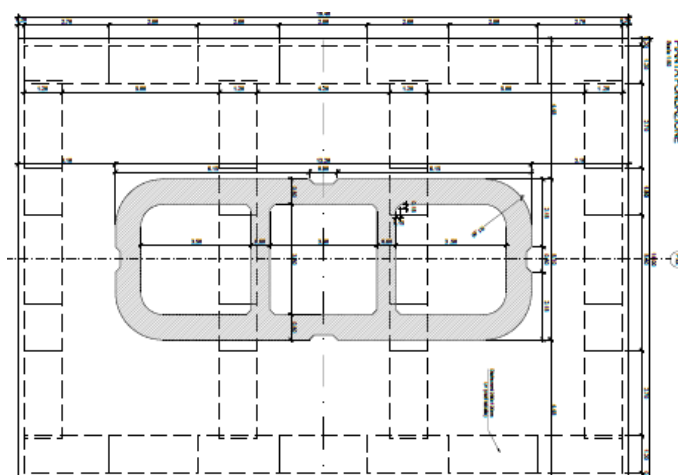


Figura 1: Vista in pianta P12

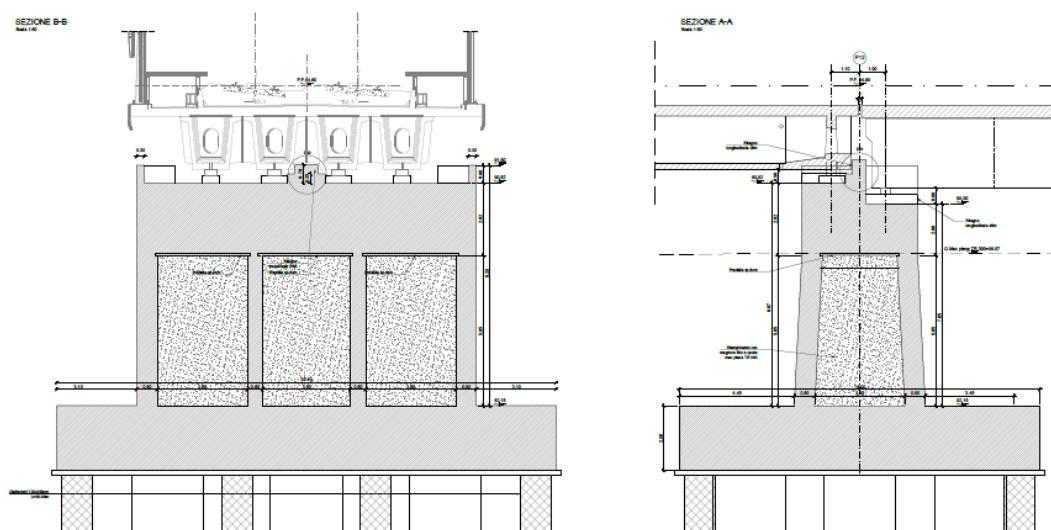


Figura 2: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto P12

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	9 di 253

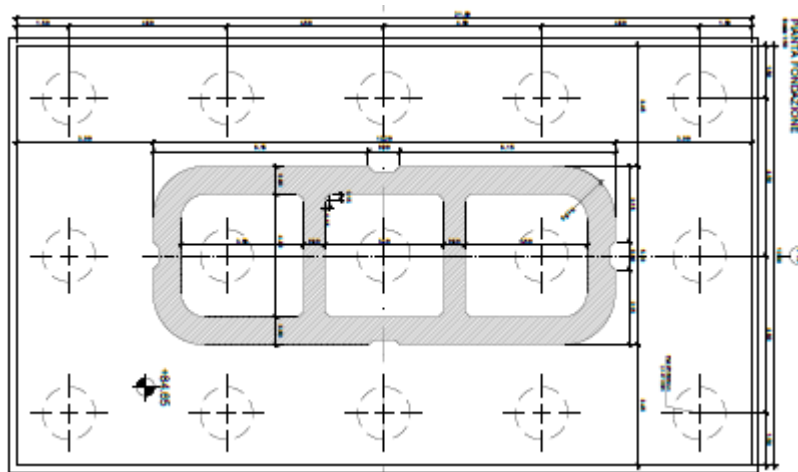


Figura 3: Vista in pianta P15

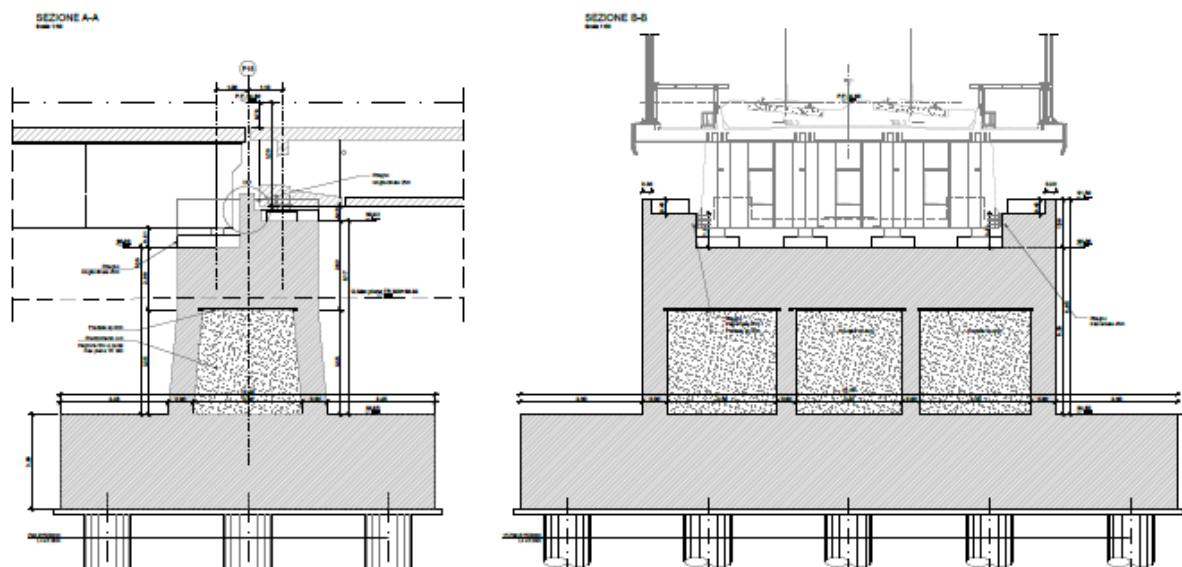


Figura 4: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto P15

Di seguito si fornisce l'elenco delle pile del tipo in esame relativamente al viadotto in oggetto.

Sigla WBS - VI	Numero pila	Sigla geometria pila	Sigla coppia impalcati per pila	Altezza pila tot. (fusto+pulvino) m	Sigla plinto relativo	Diametro pali mm	PK
21	12	B	9	8.67	F4	-	42+830.14
21	15	B	2	6.17	F5	1500	42+985.29

Nei paragrafi successivi, si esibiscono le verifiche strutturali di entrambe le pile.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 10 di 253

3 FASI E TECNICHE REALIZZATIVE

La realizzazione dell'opera prevede il getto in opera degli elementi in c.a. costituenti la pila.

In particolare le macro-fasi realizzative previste sono così articolate:

- Fase 1 – Scavo e predisposizione piano di lavoro e area di cantiere;
- Fase 2 – Getto dei pali di fondazione e del plinto;
- Fase 3 – Realizzazione dell'elevazione della pila (getto fusto e pulvino);
- Fase 4 – Posa in opera degli appoggi per la predisposizione degli impalcati afferenti.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 11 di 253

4 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

L'analisi dell'opera e le verifiche degli elementi strutturali sono state condotte in accordo con le vigenti disposizioni legislative e in particolare con le seguenti norme e circolari:

- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008".

Si è tenuto inoltre conto dei seguenti documenti:

- UNI EN 1990 – Aprile 2006: Eurocodice: Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1 – Agosto 2004: Eurocodice 1 – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi variabili.
- UNI EN 1991-1-4 – Luglio 2005: Eurocodice 1. Azioni sulle strutture. Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1992-1-1 – Novembre 2005: Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-2 – Gennaio 2006: Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi.
- UNI-EN 1997-1 – Febbraio 2005: Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali.
- UNI-EN 1998-1 – Marzo 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI-EN 1998-5 – Gennaio 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- Legge 5-1-1971 n° 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64.: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".
- RFI DTC SI MA IFS 001 A – Dicembre 2016: Manuale di progettazione delle opere civili.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	12 di 253

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali impiegati, ricavate con riferimento alle indicazioni contenute D.M.14 gennaio 2008. Le classi di esposizione dei calcestruzzi sono coerenti con la UNI EN 206-1-2001.

5.1 CALCESTRUZZO

5.1.1 Strutture di elevazione

Per il getto in opera del fusto della pila si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC4

C32/40 $f_{ck} \geq 32$ MPa $R_{ck} \geq 40$ MPa

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}	40	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	33.20	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	41.20	N/mm ²
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	22.13	N/mm ²
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	18.81	N/mm ²
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3}$ [Rck<50/60]	3.10	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	2.17	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.72	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.45	N/mm ²
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	33643	N/mm ²

5.1.2 Plinto di fondazione

Per il getto in opera del plinto di fondazione della pila si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC2

C28/35 $f_{ck} \geq 28$ MPa $R_{ck} \geq 35$ MPa

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	13 di 253

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}	35	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	29.05	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	37.05	N/mm ²
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	19.37	N/mm ²
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	16.46	N/mm ²
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} \quad [R_{ck} < 50/60]$	2.83	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	1.98	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm} = 1.2 f_{ctm}$	3.40	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.32	N/mm ²
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	32588	N/mm ²

5.1.3 Pali di fondazione

Per il getto in opera dei pali di fondazione della pila si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC2

C25/30 $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$ $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}	30	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	24.90	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	32.90	N/mm ²
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	16.60	N/mm ²
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	14.11	N/mm ²
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} \quad [R_{ck} < 50/60]$	2.56	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	1.79	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm} = 1.2 f_{ctm}$	3.07	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.19	N/mm ²
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	31447	N/mm ²

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 14 di 253

5.2 ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

Classe acciaio per armature ordinarie	B450C
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 450$ MPa
Tensione caratteristica di rottura	$f_t \geq 540$ MPa
Modulo di elasticità	$E_a = 210000$ MPa

5.3 COPRIFERRI MINIMI

Si riportano di seguito i copriferri minimi per le strutture in calcestruzzo armato:

Strutture di elevazione	5.0 cm
Plinto di fondazione	4.0 cm
Pali di fondazione	6.0 cm

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: <u> </u> Mandante: <u> </u> SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 15 di 253

6 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI

Per le caratteristiche geotecniche relative ai terreni di fondazione dell'opera in esame e per gli aspetti idrologici e idraulici, si faccia riferimento agli elaborati specialistici di riferimento.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 16 di 253

7 ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO

L'analisi dei carichi che interessano la pila è stata effettuata considerando le azioni provenienti dagli impalcati afferenti e quelle direttamente applicate sulla pila.

I carichi trasmessi dagli impalcati sono relativi alle condizioni di carico elementari, opportunamente combinate secondo le vigenti normative, analizzate nel dettaglio nelle rispettive relazioni di calcolo degli impalcati tipo che afferiscono alla pila in esame.

Si riportano di seguito la sintesi delle azioni provenienti dagli impalcati e l'analisi dei carichi elementari che interessano direttamente la pila.

7.1 CARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO

Per la sintesi degli scarichi espletati dagli appoggi d'impalcato sulla pila, relativamente ai due lati, fisso e mobile, per ciascuna delle condizioni di carico elementari analizzate, si faccia riferimento al capitolo relativo alle sollecitazioni e alle verifiche della pila, presentato nell'analisi dei risultati. In particolare, per quanto riguarda i carichi da traffico ferroviario trasmessi dall'impalcato, si sono considerati coefficienti dinamici unitari, conformemente con quanto prescritto nel par.2.5.1.4.2.5.2 del "Manuale di progettazione delle opere civili", poiché le pile in esame presentano un valore di snellezza $\lambda < 30$, come dimostrato nelle valutazioni riportate nel prospetto a seguire, effettuate per le due direzioni principali di analisi, longitudinale e trasversale rispetto all'asse del viadotto.

PILA P12-VI21

VALUTAZIONE SNELLEZZA PILA E CALCOLO COEFFICIENTE DINAMICO PER CARICHI DA TRAFFICO		
<u>Direzione trasversale</u>		
H_p	8.67 m	Altezza complessiva della pila (fusto+pulvino)
l_0	17.3 m	Lunghezza libera d'inflessione della pila
I_y	4.9E+14 mm ⁴	Inerzia mensola direzione trasversale
A	29.1 m ²	Sezione trasversale della pila
$\rho=(I/A)^{(1/2)}$	4091 mm	Raggio di inerzia della sezione della pila
λ_{trasv}	4.24 -	Snellezza della pila direzione trasversale
<u>Direzione longitudinale</u>		
H_{pila}	8.67 m	Altezza complessiva della pila (fusto+pulvino)
l_0	17.3 m	Lunghezza libera d'inflessione della pila
I_z	9.9E+13 mm ⁴	Inerzia mensola direzione longitudinale
A	29.1 m ²	Sezione trasversale della pila
$\rho=(I/A)^{(1/2)}$	1846 mm	Raggio di inerzia della sezione della pila
λ_{long}	9.39 -	Snellezza della pila direzione longitudinale
λ	9.39 <30	Snellezza della pila
Φ	1 -	Coefficiente di amplificazione dinamica dei carichi da traffico per verifica pila

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 17 di 253

PILA P15-VI21

VALUTAZIONE SNELLEZZA PILA E CALCOLO COEFFICIENTE DINAMICO PER CARICHI DA TRAFFICO		
<u>Direzione trasversale</u>		
H _p	6.17 m	Altezza complessiva della pila (fusto+pulvino)
l ₀	12.3 m	Lunghezza libera d'inflessione della pila
I _y	4.9E+14 mm ⁴	Inerzia mensola direzione trasversale
A	29.1 m ²	Sezione trasversale della pila
ρ=(I/A) ^(1/2)	4091 mm	Raggio di inerzia della sezione della pila
λ _{trasv}	3.02 -	Snellezza della pila direzione trasversale
<u>Direzione longitudinale</u>		
H _{pila}	6.17 m	Altezza complessiva della pila (fusto+pulvino)
l ₀	12.3 m	Lunghezza libera d'inflessione della pila
I _z	9.9E+13 mm ⁴	Inerzia mensola direzione longitudinale
A	29.1 m ²	Sezione trasversale della pila
ρ=(I/A) ^(1/2)	1846 mm	Raggio di inerzia della sezione della pila
λ _{long}	6.69 -	Snellezza della pila direzione longitudinale
λ	6.69 <30	Snellezza della pila
Φ	1 -	Coefficiente di amplificazione dinamica dei carichi da traffico per verifica pila

7.2 AZIONI DIRETTAMENTE APPLICATE SULLA PILA

7.2.1 Carichi permanenti strutturali G₁

I carichi permanenti strutturali, rappresentati dal peso proprio degli elementi costituenti la pila (fusto, pulvino e sistema di fondazione), sono valutati sulla base della geometria degli elementi della struttura e del peso specifico dei diversi materiali. Si assume un peso unitario pari a $\gamma=25\text{kN/m}^3$ per il calcestruzzo.

7.2.2 Carichi permanenti non strutturali G₂

I carichi permanenti non strutturali che interessano direttamente la pila sono rappresentati dal peso del riempimento delle cavità della pila, che grava direttamente sul plinto di fondazione, per il quale si è considerato cautelativamente un peso unitario pari a $\gamma=25\text{kN/m}^3$, e dal peso del terreno di ricoprimento del plinto di fondazione, applicato a quota estradosso plinto, per il quale si è considerato un peso unitario pari a $\gamma=20\text{kN/m}^3$.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	18 di 253

PILA P12-VI21

VALUTAZIONE DEL PESO DEL TERRENO DI RICOPRIMENTO SUL PLINTO

Peso specifico del terreno di ricoprimento	γ_{terr}	20 kN/m ³
Altezza dello strato di ricoprimento	$sterr$	1.75 m
Area del plinto in pianta	A_{plinto}	271.6 m ²
Area dell'ingombro della pila	A_p	65.0 m ²
Peso del terreno di ricoprimento	P_{terr}	7232 kN

VALUTAZIONE DEL PESO DEL RIEMPIMENTO ALL'INTERNO DELLA PILA

Peso specifico del riempimento	γ_{riemp}	25 kN/m ³
Altezza dello strato di riempimento	s_{riemp}	5.85 m
Area totale occupata dalle cavità della pila in pianta	A_{cav}	35.9 m ²
Peso del terreno di riempimento	P_{terr}	5249 kN

PILA P15-VI21

VALUTAZIONE DEL PESO DEL TERRENO DI RICOPRIMENTO SUL PLINTO

Peso specifico del terreno di ricoprimento	γ_{terr}	20 kN/m ³
Altezza dello strato di ricoprimento	$sterr$	1.70 m
Area del plinto in pianta	A_{plinto}	252.0 m ²
Area dell'ingombro della pila	A_p	65.0 m ²
Peso del terreno di ricoprimento	P_{terr}	6359 kN

VALUTAZIONE DEL PESO DEL RIEMPIMENTO ALL'INTERNO DELLA PILA

Peso specifico del riempimento	γ_{riemp}	25 kN/m ³
Altezza dello strato di riempimento	s_{riemp}	3.35 m
Area totale occupata dalle cavità della pila in pianta	A_{cav}	35.9 m ²
Peso del terreno di riempimento	P_{terr}	3006 kN

7.2.3 Azione del vento sulla pila Q_6

Si riporta di seguito il calcolo dell'azione del vento sul fusto della pila in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto. La sezione della pila è assimilata, per questo calcolo, a un rettangolo di dimensioni $B_L \times B_T$.

Si assume cautelativamente una pressione di progetto pari a 2,5kN/m².

Risulta pertanto sui due lati del fusto della pila:

$$q_{T,vento} = 2,5\text{kN/m}^2 \times B_L - \text{Carico unitario in direzione trasversale all'asse del viadotto}$$

$$q_{L,vento} = 2,5\text{kN/m}^2 \times B_T - \text{Carico unitario in direzione parallela all'asse del viadotto}$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	19 di 253

7.3 AZIONI SISMICHE Q₇

Nel presente paragrafo si riportano la descrizione e la valutazione dell'azione sismica secondo le specifiche del DM 14.1.2008.

L'azione sismica è descritta mediante spettri di risposta elastici e di progetto. In particolare nel DM 14.1.2008, vengono presentati gli spettri di risposta in termini di accelerazioni orizzontali e verticali.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione orizzontale è la seguente:

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

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

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

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

In cui:

$$S = S_s \cdot S_T;$$

S_s : coefficiente di amplificazione stratigrafico;

S_T : coefficiente di amplificazione topografica;

η : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ($\eta=1$ per $\xi=5$):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

a_g : accelerazione massima al suolo;

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

T_B, T_C, T_D : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	20 di 253

$$T_C = C_C \cdot T^*_C$$

$$T_B = \frac{T_C}{3}$$

$$T_D = 4.0 + \frac{a_g}{g} + 1.6$$

In cui :

C_C : coefficiente che tiene conto della categoria del terreno;

T^*_C : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione verticale è la seguente:

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

$$T_B \leq T \leq T_C \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

nelle quali:

$S = S_S \times S_T$: con S_S pari sempre a 1 per lo spettro verticale;

η : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ($\eta=1$ per $\xi=5$):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 21 di 253

T_B, T_C, T_D : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

$$T_C = 0.05 \quad T_B = 0.15 \quad T_D = 1.0$$

F_V : fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima mediante la relazione:

$$F_V = 1.35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$$

Di seguito si riporta il calcolo dei parametri per la valutazione degli spettri in accelerazione orizzontale e verticale, effettuata mediante l'utilizzo del software "Spettri NTC ver. 1.0.3" reperibile presso il sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Vita Nominale

La vita nominale di un'opera strutturale (V_N), è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale delle infrastrutture ferroviarie può, di norma, assumersi come indicato nella seguente tabella.

TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale (VN)
Opere nuove su infrastrutture ferroviarie progettate con le norme vigenti prima del DM14/1/2008 a velocità convenzionale $V < 250$ Km/h	50
Altre opere nuove a velocità $V < 250$ Km/h	75
Altre opere nuove a velocità $V > 250$ Km/h	100
Opere di grandi dimensioni: ponti e viadotti con campate di luce maggiore di 150 m	≥ 100

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale $V_N = 75$ anni.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	22 di 253

Classi D'uso

Il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 prevede quattro categorie di classi d'uso riportate nel seguito:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe III o in Classe IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade", e di tipo quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per l'opera in oggetto si considera una **Classe d'uso III**.

Periodo di Riferimento dell'Azione Sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella seguente:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0.7	1	1.5	2

Pertanto per l'opera in oggetto il periodo di riferimento è pari a $75 \times 1,5 = 112,5$ anni.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 23 di 253

Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

La probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportati nella tabella successiva.

Stati Limite		P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Accelerazione (a_g), fattore (F_0) e periodo (T^*_c)

Ai fini del D.M. 14-01-2008 le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g : accelerazione orizzontale massima sul sito;

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*_c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I parametri prima elencati dipendono dalle coordinate geografiche, espresse in termini di latitudine e longitudine, del sito interessato dall'opera, dal periodo di riferimento (V_R), e quindi dalla vita nominale (V_N) e dalla classe d'uso (C_u) e dallo stato limite considerato. Si riporta nel seguito la valutazione di detti parametri per i vari stati limite.

Comune di Torrecuso – Provincia di Benevento

Latitudine: 41.1858200°

Longitudine: 14.6812600°

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	24 di 253

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	68	0.095	2.345	0.310
SLD	113	0.124	2.338	0.326
SLV	1068	0.355	2.354	0.395
SLC	2193	0.460	2.450	0.425

Tabella 1: Valutazione dei parametri a_g , F_0 e T_c^* per i periodi di ritorno associati a ciascuno stato limite

Sono stati presi in esame, secondo quanto previsto dal DM 14.1.2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, cap. 7.1, i seguenti Stati Limite sismici:

- SLV: Stato Limite di Salvaguardia della Vita (Stato Limite Ultimo)
- SLD: Stato Limite di Danno (Stato Limite di Esercizio)
- SLC: Stato Limite di Collasso (Stato Limite Ultimo)
- SLO: Stato Limite di Operatività (Stato Limite di Esercizio)

Si riportano al termine dell’analisi, i parametri ed i punti dello spettro di risposta elastici e di progetto per lo stato limite SLV.

Classificazione dei terreni

Per la definizione dell’azione sismica di progetto, la valutazione dell’influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, deve essere basata su studi specifici di risposta sismica locale esistenti nell’area di intervento. In mancanza di tali studi la normativa prevede la classificazione, riportata nella tabella seguente, basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_{s30} , ovvero sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni prevalentemente granulari), ovvero sulla coesione non drenata media c_u (per terreni prevalentemente coesivi).

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 25 di 253

Categoria di suolo di fondazione	Descrizione
Cat. A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
Cat. B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s,30} > 800$ m/s)
Cat. S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
Cat. S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Si considera una **categoria C** di suolo di fondazione.

Amplificazione stratigrafica

I due coefficienti prima definiti, S_s e C_c , dipendono dalla categoria del sottosuolo come mostrato nel prospetto seguente.

Per i terreni di categoria A, entrambi i coefficienti sono pari a 1, mentre per le altre categorie i due coefficienti sono pari a:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	26 di 253

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Nel caso in esame (categoria di sottosuolo C) allo SLV risulta:

$$S_s = 1.198$$

$$C_c = 1.427$$

Amplificazione topografica

Per poter tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente tabella.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $i > 30^\circ$	1.4

Nel caso in esame $S_T = 1$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	27 di 253

7.3.1 Spettri di risposta elastici

In accordo con le prescrizioni normative, lo spettro di risposta elastico è stato considerato solo ai fini della valutazione delle azioni in fondazione e delle azioni sugli apparecchi di appoggio.

Stato limite di salvaguardia della vita

Di seguito si forniscono lo spettro di risposta elastico per lo stato limite di salvaguardia della vita e la tabella dei parametri rispettivi.

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

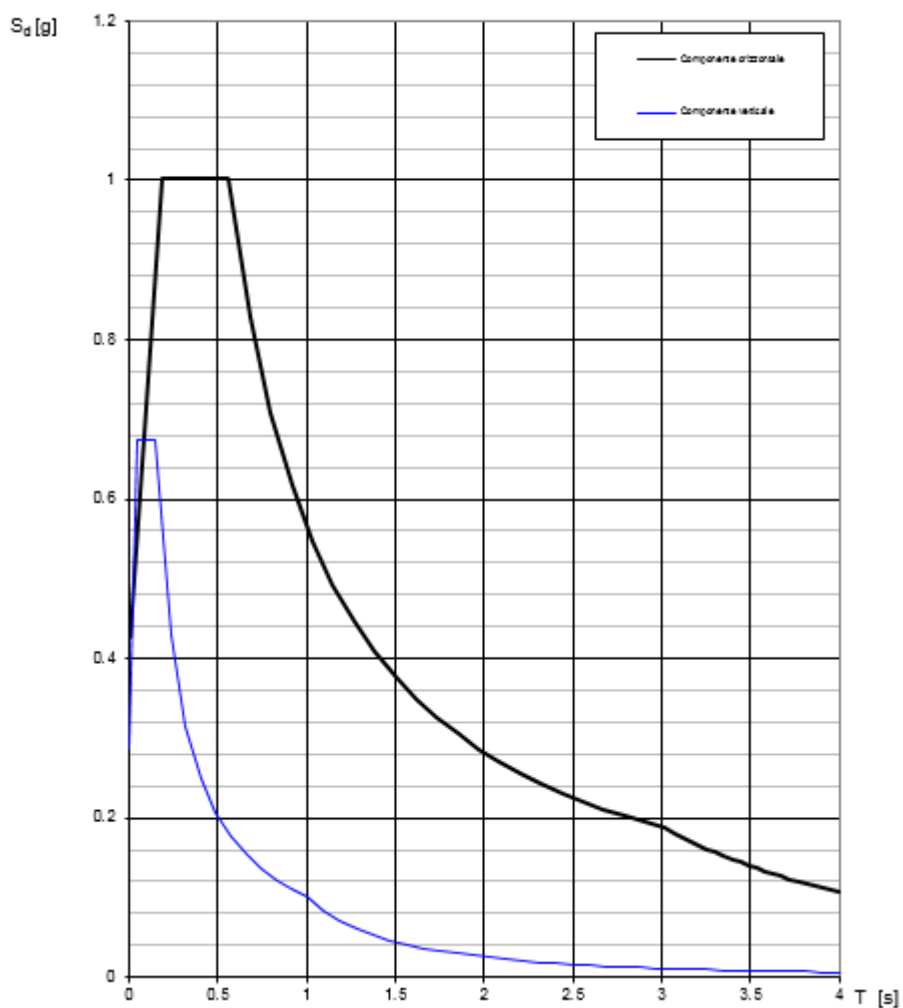


Figura 5: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 28 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX						

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.355 g
F_0	2.354
T_C	0.395 s
S_s	1.198
C_C	1.427
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.198
η	1.000
T_B	0.188 s
T_C	0.563 s
T_D	3.022 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10/(S+\xi)} \geq 0,5\xi, \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

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

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

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]	Se [g]
	0.000	0.426
T_B	0.188	1.002
T_C	0.563	1.002
	0.680	0.830
	0.797	0.708
	0.915	0.617
	1.032	0.547
	1.149	0.491
	1.266	0.446
	1.383	0.408
	1.500	0.376
	1.617	0.349
	1.734	0.326
	1.851	0.305
	1.968	0.287
	2.085	0.271
	2.202	0.256
	2.319	0.243
	2.436	0.232
	2.554	0.221
	2.671	0.211
	2.788	0.203
	2.905	0.194
T_D	3.022	0.187
	3.068	0.181
	3.115	0.176
	3.162	0.171
	3.208	0.166
	3.255	0.161
	3.301	0.157
	3.348	0.152
	3.394	0.148
	3.441	0.144
	3.488	0.140
	3.534	0.137
	3.581	0.133
	3.627	0.130
	3.674	0.126
	3.721	0.123
	3.767	0.120
	3.814	0.117
	3.860	0.114
	3.907	0.112
	3.953	0.109
	4.000	0.107

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 29 di 253

7.3.2 Spettri di risposta di progetto

In accordo con il par. 3.2.3.5 del DM 14.1.2008 le capacità dissipative delle strutture possono essere prese in considerazione attraverso una riduzione delle forze elastiche. Tale riduzione tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. Lo spettro di progetto $S_d(T)$ che ne risulta, sia per le componenti orizzontali, che per la componente verticale, deriva dunque dallo spettro elastico con le ordinate ridotte e lo si ottiene sostituendo, nelle espressioni che lo definiscono, il termine η con il termine $1/q$, dove q è il cosiddetto fattore di struttura.

Il fattore di struttura è definito in accordo con il par. 7.3.1 del DM 14.1.2008:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

q_0 è il valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_u/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;

K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

Nel caso di pile da ponte in c.a. in **classe di duttilità "B" (CD "B")**, in accordo con il par. 7.9.2.1 (Tabella 7.9.I) DM 14.1.2008 (Tabella 7.9.I), il valore di q_0 è pari ad 1.5 mentre il valore di K_R è pari ad 1, per cui, in definitiva, per le componenti orizzontali dell'azione sismica si adotta:

$$q = 1.5$$

Per la componente verticale, il fattore di struttura per i ponti è unitario ($q = 1$), quindi si utilizza lo spettro elastico.

L'utilizzo di uno spettro di risposta di progetto ($q > 1$) implica il rispetto di quelli che sono i requisiti normativi della gerarchia delle resistenze, descritti nello specifico nei paragrafi relativi al calcolo e alla verifica dei singoli elementi strutturali.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 30 di 253

Stato limite di salvaguardia della vita

Secondo quanto riportato nel DM 14/01/2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, cap. 3.2.3.5, lo spettro di progetto delle componenti orizzontali per lo SLV è stato determinato secondo le seguenti relazioni:

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{15}{q} \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

In cui:

$$S = S_s \cdot S_T;$$

S_s : coefficiente di amplificazione stratigrafico;

S_T : coefficiente di amplificazione topografica;

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_C : periodo corrispondente all’inizio del tratto a velocità costante dello spettro ed è ottenuto mediante la seguente relazione:

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

In cui :

C_C : coefficiente che tiene conto della categoria del terreno;

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 31 di 253

T^*_C : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

T_B : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante ed è ottenuto mediante la seguente relazione:

$$T_B = \frac{T_C}{3}$$

T_D : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante ed è ottenuto mediante la seguente relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

q : fattore di struttura.

Sulla base delle coordinate geografiche del sito su cui sorge l'opera in esame, sono stati determinati gli spettri di risposta di progetto ed i parametri per lo SLV , riportati di seguito:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	32 di 253

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

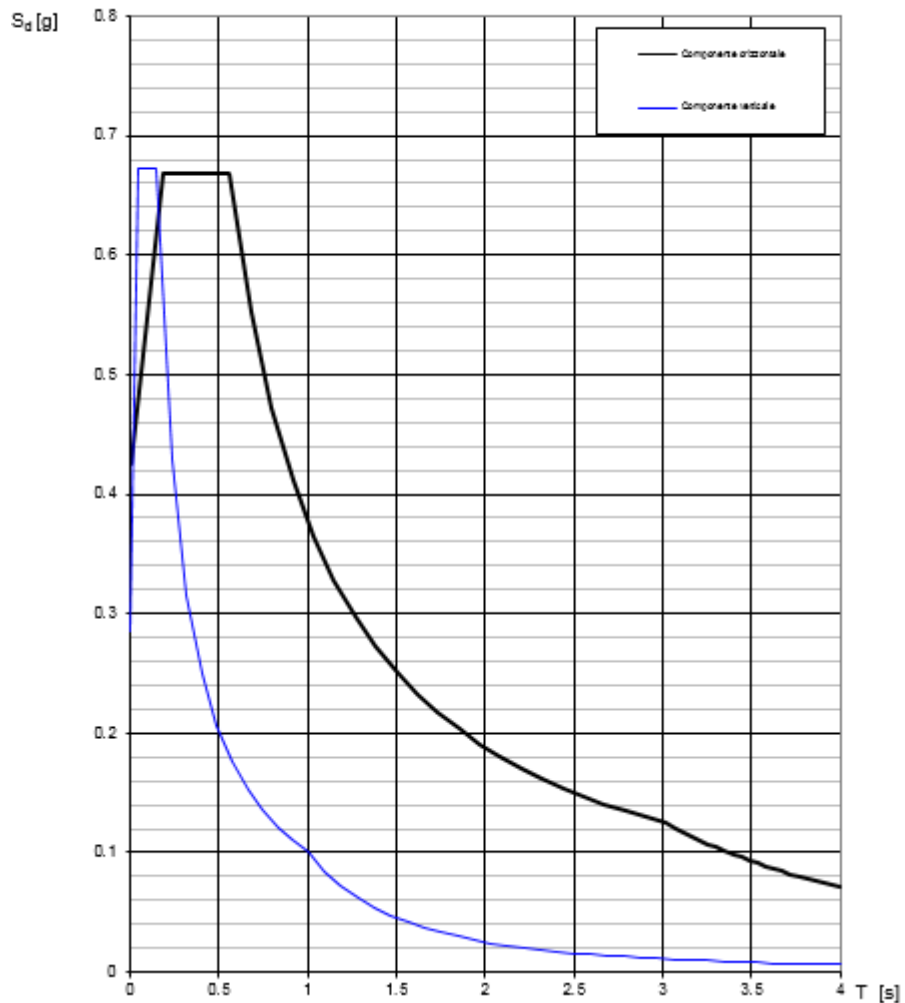


Figura 6: Spettri di risposta di progetto (q=1,5)_SLV (Componente orizzontale e verticale)

APPALTATORE:

TELESE S.c.a r.l.

Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO

PROGETTAZIONE:

Mandatario: Mandante:

SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.

PROGETTO ESECUTIVO

Pile P12 e P15: Relazione di calcolo
IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX

COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 33 di 253
------------------	-------------------	----------------	----------------------------	-----------	---------------------

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.355 g
F_0	2.354
T_C	0.395 s
S_S	1.198
C_C	1.427
S_T	1.000
q	1.500

Parametri dipendenti

S	1.198
η	0.667
T_B	0.188 s
T_C	0.563 s
T_D	3.022 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10/(S+\xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_s(T)$ 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	0.426
T_B	0.188	0.668
T_C	0.563	0.668
	0.680	0.553
	0.797	0.472
	0.915	0.412
	1.032	0.365
	1.149	0.328
	1.266	0.297
	1.383	0.272
	1.500	0.251
	1.617	0.233
	1.734	0.217
	1.851	0.203
	1.968	0.191
	2.085	0.180
	2.202	0.171
	2.319	0.162
	2.436	0.154
	2.554	0.147
	2.671	0.141
	2.788	0.135
	2.905	0.130
T_D	3.022	0.125
	3.068	0.121
	3.115	0.117
	3.162	0.114
	3.208	0.111
	3.255	0.107
	3.301	0.104
	3.348	0.101
	3.394	0.099
	3.441	0.096
	3.488	0.094
	3.534	0.091
	3.581	0.089
	3.627	0.086
	3.674	0.084
	3.721	0.082
	3.767	0.080
	3.814	0.078
	3.860	0.076
	3.907	0.075
	3.953	0.073
	4.000	0.071

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 34 di 253

7.3.3 Combinazione delle componenti dell'azione sismica e valutazione delle masse

Il sisma viene convenzionalmente considerato come agente separatamente in due direzioni tra loro ortogonali prefissate (direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto e trasversale); per tenere conto che nella realtà il moto del terreno durante l'evento sismico ha direzione casuale e in accordo con le prescrizioni normative, per ottenere l'effetto complessivo del sisma, a partire dagli effetti delle direzioni calcolati separatamente, si è provveduto a sommare i massimi ottenuti in una direzione con il 30% dei massimi ottenuti per l'azione applicata nell'altra direzione.

Per quanto riguarda la valutazione delle masse sismiche, nel caso di ponti, in accordo con il par. 3.2.4 del D.M. 14/01/2008, oltre alla massa efficace dell'impalcato e della pila, è stata considerata un'aliquota pari al 20% del carico dovuto al transito dei treni: questo è stato ottenuto tenendo conto dello scenario più gravoso tra quello che vede la presenza sui due binari di due treni di carico LM71 e quello caratterizzato da un treno LM71 e da un treno tipo SW/2.

In direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto, la lunghezza di impalcato di competenza della pila, per il calcolo delle masse sismiche, è quella relativa all'impalcato "lato fisso"; in direzione trasversale, è pari alla somma della metà della luce dell'impalcato "lato fisso" e della metà di quella dell'impalcato "lato mobile".

La valutazione delle masse sismiche relative alla coppia di impalcati afferenti la pila è esplicitata nel prospetto di seguito, per ciascuna delle due direzioni di verifica, e per i due lati, quello fisso e quello mobile.

PILA P12-VI21

MASSE SISMICHE IMPALCATO			
Impalcato di riferimento		Imp.L.M.	Imp.L.F.
Massa sismica per carichi permanenti strutturali impalcato in direz.long.	MG1	0.00	10680.00 kN
Massa sismica per carichi permanenti non strutturali impalcato in direz.long.	MG2	0.00	11160.00 kN
Massa sismica per carichi permanenti totali impalcato in direz.long.	MG	0.00	21840.00 kN
Massa sismica per carichi da traffico (20%) in direz.long.	MQ1	0.00	2039.36 kN
Massa sismica per carichi permanenti strutturali impalcato in direz.trasv.	MG1	3051.33	5340.00 kN
Massa sismica per carichi permanenti non strutturali impalcato in direz.trasv.	MG2	2887.81	5580.00 kN
Massa sismica per carichi permanenti totali impalcato in direz.trasv.	MG	5939.14	10920.00 kN
Massa sismica per carichi da traffico (20%) in direz.trasv.	MQ1	648.68	1019.68 kN

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	35 di 253

PILA P15-VI21

MASSE SISMICHE IMPALCATO			
Impalcato di riferimento		Imp.L.M.	Imp.L.F
Massa sismica per carichi permanenti strutturali impalcato in direz.long.	MG1	0.00	6102.66 kN
Massa sismica per carichi permanenti non strutturali impalcato in direz.long.	MG2	0.00	5775.63 kN
Massa sismica per carichi permanenti totali impalcato in direz.long.	MG	0.00	11878.28 kN
Massa sismica per carichi da traffico (20%) in direz.long.	MQ1	0.00	1297.36 kN
Massa sismica per carichi permanenti strutturali impalcato in direz.trasv.	MG1	5340.00	3051.33 kN
Massa sismica per carichi permanenti non strutturali impalcato in direz.trasv.	MG2	5580.00	2887.81 kN
Massa sismica per carichi permanenti totali impalcato in direz.trasv.	MG	10920.00	5939.14 kN
Massa sismica per carichi da traffico (20%) in direz.trasv.	MQ1	1019.68	648.68 kN

Il §7.9.3-DM 14.1.2008 raccomanda di assumere un'eccentricità accidentale nel posizionamento delle masse sismiche riferite all'impalcato, pari a 0,03 volte la dimensione dell'impalcato stesso misurata perpendicolarmente alla direzione dell'azione sismica.

Per le pile in oggetto si avrebbe:

Impalcato di riferimento	l_{imp}	$l_{imp\ sx}$	$l_{imp\ dx}$	[-]
Lunghezza totale dell'impalcato	l_{imp}	25.00	45.00	[m]
Eccentricità dell'impalcato in direzione longitudinale	e_{long}	$e_{long} = 0.03 * l_{imp}$		[m]

Le eccentricità così definite producono sulla pila effetti torsionali che ai fini delle valutazioni successive sono considerate trascurabili e vengono pertanto trascurate.

Per quanto riguarda le masse sismiche della pila, queste sono calcolate automaticamente dal programma di calcolo, come meglio descritto nel capitolo relativo ai criteri di modellazione, sulla base delle caratteristiche geometriche e della massa unitaria dei materiali costituenti i vari elementi.

La massa sismica relativa all'inerzia del riempimento delle cavità della pila, è applicata sulla pila in corrispondenza del baricentro dello strato di riempimento. Per il peso del riempimento considerato, si faccia riferimento a quanto esplicitato nel capitolo di analisi dei carichi permanenti non strutturali che interessano direttamente la pila.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 36 di 253

7.4 AZIONI ECCEZIONALI Q₈

Nel presente paragrafo si riporta la descrizione delle azioni eccezionali, derivanti dall'esercizio ferroviario e dal traffico veicolare sotto il ponte, che inducono uno stato di sollecitazione aggiuntivo sulle pile.

7.4.1 Rottura della catenaria

In accordo con il par. 5.2.2.9.1 del DM 14.1.2008, si considera l'eventualità che si verifichi la rottura della catenaria nel punto più sfavorevole del ponte. Essendo presenti due binari, la forza statica equivalente, agente in direzione parallela all'asse dei binari, è stata assunta pari a 40 kN e applicata sui sostegni alla quota del filo.

7.4.2 Urto da traffico ferroviario

In accordo con il par. 3.6.3.4 del DM 14.1.2008, l'urto sulle strutture adiacenti la ferrovia, legato al deragliamento del treno, è stato simulato mediante l'applicazione, a 1.80m dal piano del ferro, delle seguenti azioni statiche equivalenti, considerate agenti non simultaneamente:

- 4000 kN in direzione parallela alla direzione di marcia dei convogli ferroviari;
- 1500 kN in direzione perpendicolare alla direzione di marcia dei convogli ferroviari.

7.4.3 Urto da traffico veicolare

Laddove prevista una viabilità al di sotto del viadotto, in accordo con il par. 3.6.3.3.1 del DM 14.1.2008, l'urto di veicoli sulla pila, è stato simulato mediante l'applicazione delle seguenti azioni statiche equivalenti, considerate agenti non simultaneamente:

Caso di strada locale

- 750 kN in direzione parallela al moto del veicolo;
- 375 kN in direzione ortogonale al moto del veicolo.

Caso di strada extraurbana

- 1000 kN in direzione parallela al moto del veicolo;
- 500 kN in direzione ortogonale al moto del veicolo.

7.5 VARIAZIONI TERMICHE ε₃

Per l'analisi termica delle pile cave, eseguita in accordo con quanto previsto nel par. 5.2.2.5.2 del DM 14.1.2008, si rimanda alla successiva fase di progettazione.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 37 di 253

8 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni delle azioni sono state definite in accordo con quanto riportato al par. 2.5.3 del DM 14.1.2008:

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

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

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

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

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

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

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} e quelli dei coefficienti di combinazione ψ_{ij} sono stati desunti dal par. 5.2.3.3.1 del DM 14.1.2008, relativo al capitolo sui 'Ponti ferroviari'. Di seguito si riportano le Tabelle di riferimento.

Per quanto riguarda il coefficiente di combinazione ψ_{2j} relativo ai carichi dovuti al transito dei treni, come anticipato in precedenza, questo si assume pari a 0,2 nelle combinazioni sismiche, conformemente a quanto prescritto nel par. 3.2.4 del DM 14.1.2008, ed in quelle eccezionali, conformemente a quanto prescritto nel par. 5.2.3.1.5 del DM 14.1.2008.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 38 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX						

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

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

Figura 7: Valori dei coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del D.M. 14 gennaio 2008

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	Ξ_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	Ξ_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	Ξ_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	Ξ_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 8: Valori dei coefficienti di combinazione– Tabella 5.2.VI del D.M. 14 gennaio 2008

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	39 di 253

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	⁽²⁾	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Si usano gli stessi coefficienti Ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti Ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 9: Ulteriori valori dei coefficienti di combinazione – Tabella 5.2.VII del D.M. 14 gennaio 2008

Conformemente con quanto prescritto al par.5.2.3.1.3 del D.M. 14 gennaio 2008, gli effetti dei carichi verticali dovuti alla presenza dei convogli vanno sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario, adottando i coefficienti indicati nella Tabella 5.2.IV del D.M. 14 gennaio 2008, riportata di seguito.

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,00	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,00	0,00	1,0 (0,0)	1,0(0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,00	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6; 0,4)	-	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	fessurazione

Azione dominante
(1) Includendo tutti i fattori ad essi relativi (Φ, α , ecc.)
(2) La simultaneità di due o tre valori caratteristici interi (assunzione di diversi coefficienti pari ad 1), sebbene improbabile, è stata considerata come semplificazione per i gruppi di carico 1, 2, 3 senza che ciò abbia significative conseguenze progettuali.

Figura 10: Valutazione dei carichi da traffico – Tabella 5.2.IV del D.M. 14 gennaio 2008

Sulla base dei criteri esposti sopra, si riportano nel prospetto di seguito i coefficienti dedotti per ciascuna delle combinazioni di carico adottate nell'analisi strutturale, per i diversi stati limite.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: _____ Mandante: _____							
	SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	Pile P12 e P15: Relazione di calcolo		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	40 di 253
	IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX							

Combinazione	Gruppo	Traffico	G1	G2	Q3,a B1-SW2	Q3,a B1-LM71	Q3,a B2-LM71	Q3,f B1-SW2	Q3,f B1-LM71	Q3,f B2-LM71	Q4 B1-SW2	Q4 B1-LM71	Q4 B2-LM71	Q5 B1-SW2	Q5 B1-LM71	Q5 B2-LM71	Q6	LM71_B1	LM71_B2	SW2_B1	A_Gk	A_Qk
SLU-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1.35	1.5	0	0.725	0	0	0	0.725	0	1.45	1.45	0	1.45	1.45	0.9	1.45	1.45	0	-1.35	-1.45
SLU-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1.35	1.5	0	1.45	0	0	0	1.45	0	0.725	0.725	0	0.725	0.725	0.9	1.45	1.45	0	-1.35	-1.45
SLU-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1.35	1.5	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-1.45
SLU-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1.35	1.5	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-1.45
SLU-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1.35	1.5	0	0	0	0.725	0	0	1.45	0	0	1.45	0	0	0.9	0	0	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1.35	1.5	0	0	0	1.45	0	0	0.725	0	0	0.725	0	0	0.9	0	0	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.1-MaxML(P)	Gr.1	MaxML	1.35	1.5	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.3-MaxML(P)	Gr.3	MaxML	1.35	1.5	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	Gr.1	(N)	1	1	0	0.725	0	0	0	0.725	0	1.45	1.45	0	1.45	1.45	0.9	1.45	1.45	0	-1	-1.45
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	Gr.3	(N)	1	1	0	1.45	0	0	0	1.45	0	0.725	0.725	0	0.725	0.725	0.9	1.45	1.45	0	-1	-1.45
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	Gr.1	(P)	1	1	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	Gr.3	(P)	1	1	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	Gr.1	1SW/2	1	1	0	0	0	0.725	0	0	1.45	0	0	1.45	0	0	0.9	0	0	1.45	-1	-0.725
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	Gr.3	1SW/2	1	1	0	0	0	1.45	0	0	0.725	0	0	0.725	0	0	0.9	0	0	1.45	-1	-0.725
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	Gr.1	MaxML	1	1	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	Gr.3	MaxML	1	1	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLV-EL+0.3ET	\	\	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
SLV-0.3EL+ET	\	\	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
SLE-C-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1	1	0	0.5	0	0	0	0.5	0	1	1	0	1	1	0.6	1	1	0	-1	-1
SLE-C-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.6	1	1	0	-1	-1
SLE-C-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1	1	0	0	0.5	0.5	0	0	1	0	1	1	0	1	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1	1	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1	1	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	1	0	0	0.6	0	0	1	-1	-0.5
SLE-C-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1	1	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.6	0	0	1	-1	-0.5
SLE-C-Gr.1-MaxML(P)	Gr.1	MaxML	1	1	0	0	0.5	0.5	0	0	1	0	1	1	0	1	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.3-MaxML(P)	Gr.3	MaxML	1	1	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-F-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1	1	0	0.4	0	0	0	0.4	0	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1	1	0	0.8	0	0	0	0.8	0	0.4	0.4	0	0.4	0.4	0	0.8	0.8	0	-1	-0.8
SLE-F-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1	1	0	0	0.4	0.4	0	0	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1	1	0	0	0.8	0.8	0	0	0.4	0	0.4	0.4	0	0.4	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1	1	0	0	0	0.4	0	0	0.8	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0.8	-1	-0.4
SLE-F-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1	1	0	0	0	0.8	0	0	0.4	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0.8	-1	-0.4
SLE-F-Gr.1-MaxML(P)	Gr.1	MaxML	1	1	0	0	0.4	0.4	0	0	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3-MaxML(P)	Gr.3	MaxML	1	1	0	0	0.8	0.8	0	0	0.4	0	0.4	0.4	0	0.4	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-QP	\	\	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2: Combinazioni di carico

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 41 di 253


I casi di carico che figurano nelle combinazioni sopra riportate, fanno riferimento alle seguenti azioni.

CASI DI CARICO		
Sigla	Tipologia	Descrizione
-	-	-
G1	Carichi permanenti strutturali	Peso proprio travi+soletta
G2 (G2,1+G2,2+G2,3+G2,4)	Carichi permanenti non strutturali	Ballast e armamento-velette-paraballast-canalette e impianti-barriere antirumore
Q3,a B1-SW2	Avviamento treno	Azione di avviamento per treno SW/2 su binario 1
Q3,a B1-LM71	Avviamento treno	Azione di avviamento per treno LM71 su binario 1
Q3,a B2-LM71	Avviamento treno	Azione di avviamento per treno LM71 su binario 2
Q3,f B1-SW2	Frenatura treno	Azione di frenatura per treno SW/2 su binario 1
Q3,f B1-LM71	Frenatura treno	Azione di frenatura per treno LM71 su binario 1
Q3,f B2-LM71	Frenatura treno	Azione di frenatura per treno LM71 su binario 2
Q4 B1-SW2	Azione centrifuga	Azione centrifuga per treno SW/2 su binario 1
Q4 B1-LM71	Azione centrifuga	Azione centrifuga per treno LM71 su binario 1
Q4 B2-LM71	Azione centrifuga	Azione centrifuga per treno LM71 su binario 2
Q5 B1-SW2	Serpeggio	Azione di serpeggio per treno SW/2 su binario 1
Q5 B1-LM71	Serpeggio	Azione di serpeggio per treno LM71 su binario 1
Q5 B2-LM71	Serpeggio	Azione di serpeggio per treno LM71 su binario 2
Q6	Vento	Azione del vento
LM71_B1	Traffico ferroviario	Carico verticale per treno LM71 su binario 1
LM71_B2	Traffico ferroviario	Carico verticale per treno LM71 su binario 2
SW2_B1	Traffico ferroviario	Carico verticale per treno SW/2 su binario 1
A_Gk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)
A_Qk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)

Tabella 3 – Casi di carico

Per quanto riguarda le condizioni di traffico indicate nel prospetto dei coefficienti di combinazioni adottati, queste fanno riferimento rispettivamente a:

- **(N)**: Condizioni di traffico normale (modello di carico LM71 su binario 1 e 2) su entrambe le campate afferenti. Gli assi del modello LM71 sono centrati sulla pila (Disposizione '0', in seguito denominata DISP.0);

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 42 di 253

- **(P):** Condizioni di traffico pesante (modello di carico SW/2 su binario 1 e LM71 su binario 2) su entrambe le campate afferenti. Gli assi del LM71 e la stesa di carico di 25 m del SW/2 sono centrati sulla pila (Disposizione '1', in seguito denominata DISP.1);
- **Max ML:** Condizioni di traffico pesante (SW/2 su binario 1, LM71 su binario 2) solo sulla campata lato appoggi fissi. Gli assi del modello LM71 e la stesa di carico di 25 m del modello SW/2 sono posizionati a partire dall'estremità dell'impalcato lato fisso, a ridosso della pila (Disposizione '2', in seguito denominata DISP.2);
- **1SW/2:** Condizioni di traffico pesante con un solo binario carico (SW/2 su binario 1) su entrambe le campate afferenti. La stesa di carico di 25 m del modello SW/2 è centrata sulla pila (Disposizione '3', in seguito denominata DISP.3).

Per quanto riguarda i gruppi di carico analizzati, come visibile nel prospetto dei coefficienti di combinazioni adottati, le azioni agenti sull'impalcato sono state combinate secondo i gruppi 1 e 3 (Gr.1-3), che danno luogo a sollecitazioni maggiori per le strutture in elevazione e in fondazione.

Inoltre, in accordo con la Tabella 5.2.V del DM 14.1.2008, le combinazioni allo SLU sono state duplicate considerando sia il possibile effetto sfavorevole che quello favorevole dei carichi permanenti strutturali e non. Nel secondo caso si sono quindi assunti valori unitari per i coefficienti γ_{GK} .

Per quanto riguarda i coefficienti delle azioni dedotti per le combinazioni di carico eccezionali, si faccia riferimento al Capitolo dedicato alle verifiche per azioni eccezionali.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 43 di 253

9 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche di sicurezza sono state effettuate sulla base dei criteri definiti nelle vigenti norme tecniche - “Norme tecniche per le costruzioni”- DM 14.1.2008 -, tenendo inoltre conto delle integrazioni riportate nel “Manuale di progettazione delle opere civili” - RFI DTC SI MA IFS 001 A .

In particolare vengono effettuate le verifiche agli stati limite di servizio ed allo stato limite ultimo. Le combinazioni di carico considerate ai fini delle verifiche sono quelle indicate nei precedenti paragrafi.

Si espongono di seguito i criteri di verifica adottati per le verifiche degli elementi strutturali.

9.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

9.1.1 Verifica a fessurazione

Le verifiche a fessurazione sono eseguite adottando i criteri definiti nel paragrafo 4.1.2.2.4.5 del DM 14.1.2008, tenendo inoltre conto delle ulteriori prescrizioni riportate nel “Manuale di progettazione delle opere civili”.

Con riferimento alle classi di esposizione delle varie parti della struttura (si veda il paragrafo relativo alle caratteristiche dei materiali impiegati), alle corrispondenti condizioni ambientali ed alla sensibilità delle armature alla corrosione (armature sensibili per gli acciai da precompresso; poco sensibili per gli acciai ordinari), si individua lo stato limite di fessurazione per assicurare la funzionalità e la durata delle strutture, in accordo con il DM 14.1.2008:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Tabella 4: Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione - Tabella 4.1.IV del DM 14.1.2008

Nella Tabella sopra riportata, $w_1=0.2\text{mm}$, $w_2=0.3\text{mm}$; $w_3=0.4\text{mm}$.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 44 di 253

Più restrittivi risultano i limiti di apertura delle fessure riportati nel “Manuale di progettazione delle opere civili”. L’apertura convenzionale delle fessure, calcolata con la combinazione caratteristica (rara) per gli SLE, deve risultare:

- a) $\delta_f \leq w_1$ per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- b) $\delta_f \leq w_2$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM 14.1.2008.

Si assume pertanto per tutti gli elementi strutturali analizzati nel presente documento:

- *Stato limite di fessurazione*: $w_d \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ - combinazione di carico rara

In accordo con la vigente normativa, il valore di calcolo di apertura delle fessure w_d è dato da:

$$w_d = 1,7 w_m$$

dove w_m rappresenta l’ampiezza media delle fessure calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d’armatura ε_{sm} per la distanza media tra le fessure Δ_{sm} :

$$w_m = \varepsilon_{sm} \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di ε_{sm} e Δ_{sm} vanno utilizzati i criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica.

9.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si verifica che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti, di seguito riportati.

Le prescrizioni riportate di seguito fanno riferimento al par. 2.5.1.8.3.2.1 del “Manuale di progettazione delle opere civili”.

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 45 di 253

$\sigma_c < 0,55 f_{ck}$ per combinazione caratteristica (rara)

$\sigma_c < 0,40 f_{ck}$ per combinazione quasi permanente.

Per l'acciaio ordinario, la tensione massima σ_s per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$\sigma_s < 0,75 f_{yk}$

dove f_{yk} per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	46 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX								

9.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

9.2.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica di resistenza (SLU) è stata condotta attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica secondo i criteri di resistenza da normativa.

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

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabolo-rettangolo non reagente a trazione, con plateau ad una deformazione pari a 0.002 e a rottura pari a 0.0035 ($\sigma_{max} = 0.85 \times 0.83 \times R_{ck} / 1.5$);
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elastico-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura a 0.01 ($\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$)

9.2.2 Sollecitazioni taglianti

La resistenza a taglio V_{Rd} di elementi sprovvisti di specifica armatura è stata calcolata sulla base della resistenza a trazione del calcestruzzo.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

con:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove:

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{cd}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio V_{Rd} di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 47 di 253

corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione θ dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2.5$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" è stata calcolata con:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" è stata calcolata con:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

In cui:

d è l'altezza utile della sezione;

b_w è la larghezza minima della sezione;

σ_{cp} è la tensione media di compressione della sezione;

A_{sw} è l'area dell'armatura trasversale;

S è interasse tra due armature trasversali consecutive;

θ è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

f'_{cd} è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ($f'_{cd}=0.5f_{cd}$);

α è un coefficiente maggiorativo, pari ad 1 per membrane non compresse.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 48 di 253

10 CRITERI DI MODELLAZIONE

10.1 MODELLAZIONE FEM

Le sollecitazioni di verifica della pila sono state determinate a partire dai valori delle risultanti delle azioni trasmesse dagli impalcati alla quota degli apparecchi di appoggio. Per il calcolo di tali sollecitazioni ci si è serviti di un modello FEM tridimensionale implementato nel software di calcolo agli elementi finiti *Midas Gen* e schematizzante la geometria della pila. Il fusto della pila è stato schematizzato mediante un elemento frame monodimensionale (beam), cui si è assegnata la sezione reale corrispondente, distinguendo tra quella cava corrente, relativa al fusto della pila, e quella piena in corrispondenza della zona pulvino. L'elemento 'frame', incastrato alla base a simulare lo schema statico di mensola, è posizionato in corrispondenza dell'asse baricentrico di ciascun elemento. Le caratteristiche meccaniche assegnate a ciascun elemento sono state definite sulla base dei materiali che compongono l'elemento stesso, definiti all'inizio della presente trattazione.

Gli assi di riferimento adottati sono:

- x = asse longitudinale rispetto all'asse del viadotto
- y = asse trasversale rispetto all'asse del viadotto
- z = asse verticale

I carichi assegnati nei vari punti della struttura sono stati desunti dall'analisi dei carichi descritta in precedenza.

Si individua nella Figura a seguire la modalità di trasmissione delle azioni trasferite dagli impalcati, sull'elemento monodimensionale che schematizza la pila: in corrispondenza dei due allineamenti degli appoggi (lato fisso e mobile) sono stati modellati due nodi, in posizione baricentrica rispetto all'allineamento, dunque in asse impalcato, collegati tramite *link rigidi* al fusto della pila in modo da consentire il trasferimento delle sollecitazioni dalla quota degli appoggi alla pila. Il modello prevede inoltre nodi posizionati in corrispondenza della quota baricentrica dei due impalcati afferenti e del piano del ferro, vincolati rigidamente all'elemento pila. Nella Figura di seguito si visualizzano inoltre le caratteristiche del vincolo esterno di base.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 49 di 253

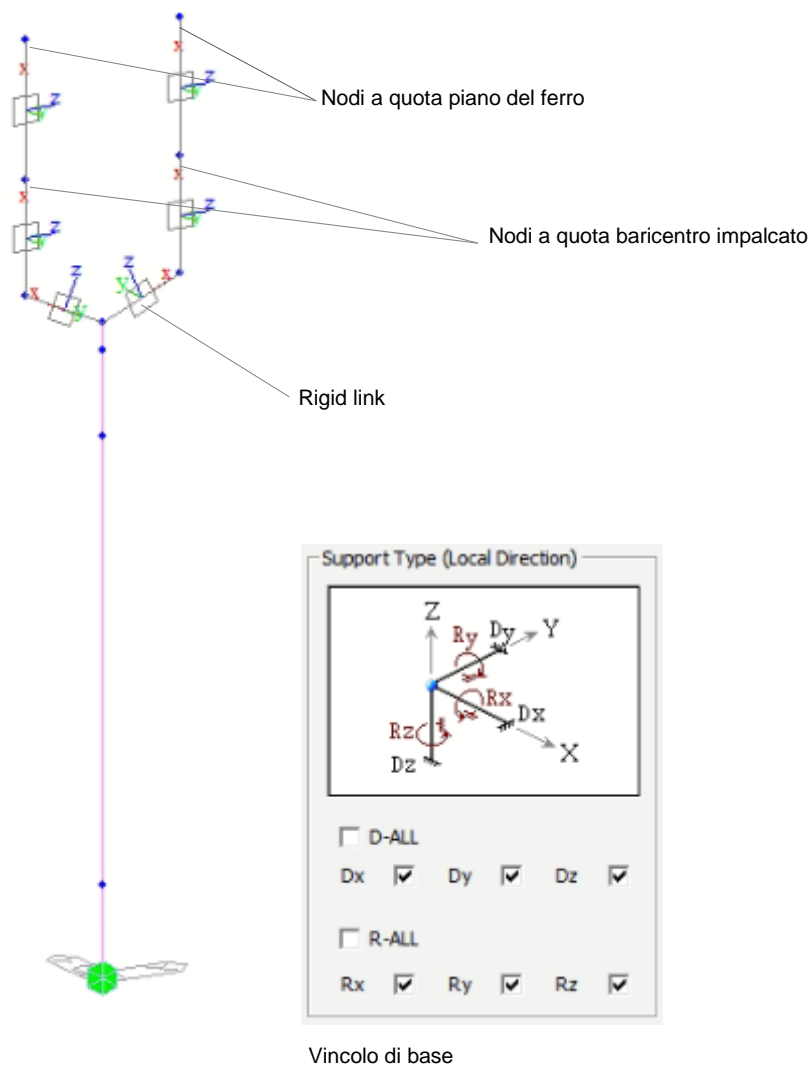


Figura 12: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – Vista 3D Wireframe – Sistema dei vincoli interni-esterni

A seguire, le immagini del modello agli elementi finiti implementato per la pila oggetto di analisi, sopra descritto.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 50 di 253

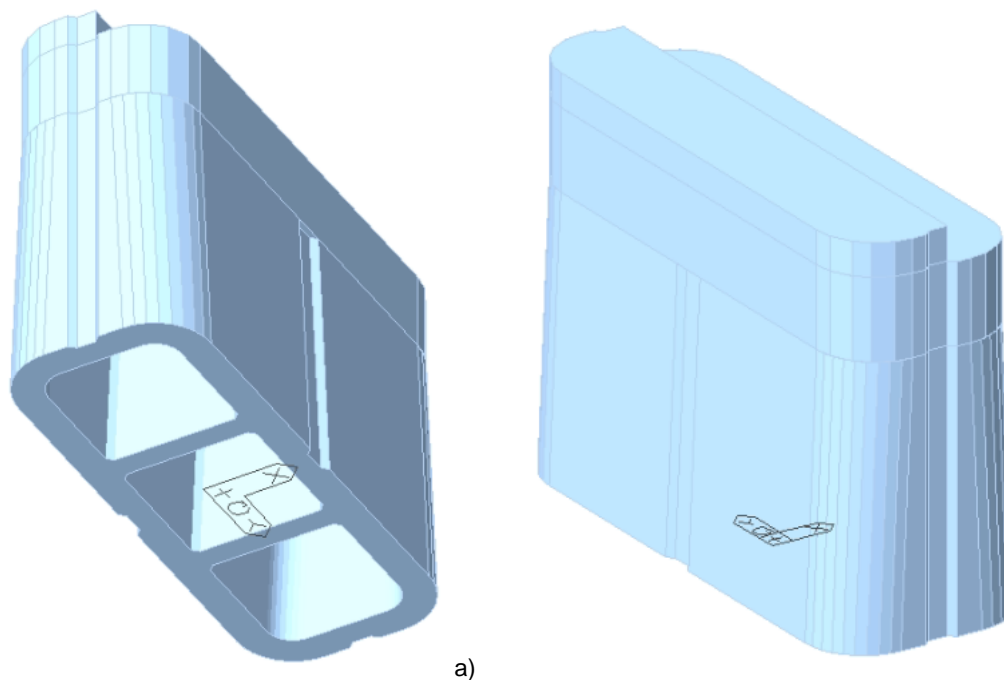


Figura 13: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D dal basso b) Vista 3D dall'alto – Pila P12

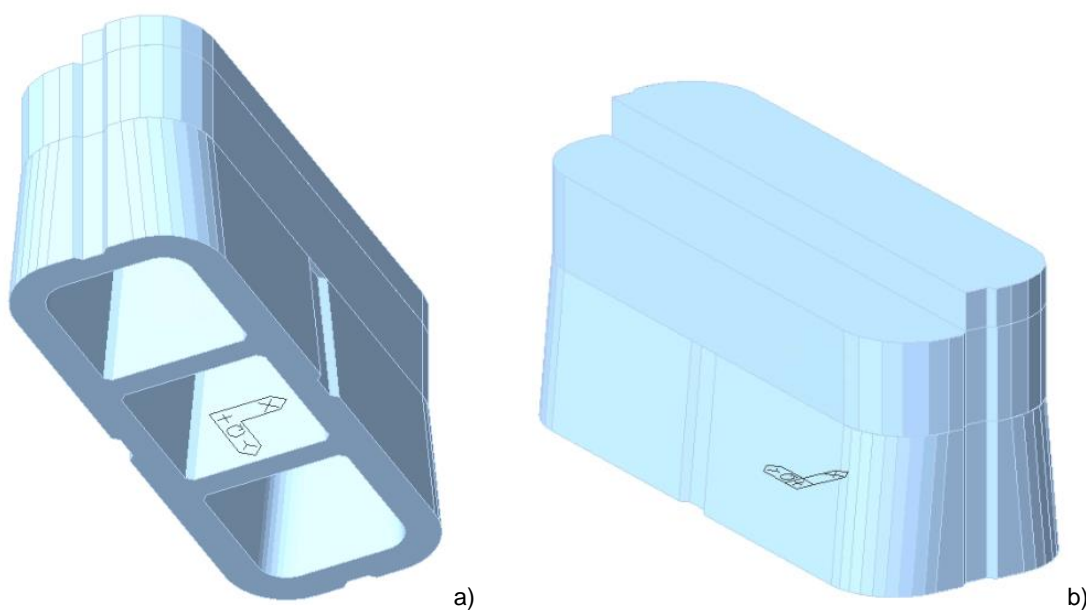


Figura 14: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D dal basso b) Vista 3D dall'alto – Pila P15

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 51 di 253

Per tener conto dell'influenza della fessurazione sulla rigidità, in accordo con il par.7.2.6 del DM 14.1.2008, si è considerato un abbattimento del modulo elastico pari al 50%, rispetto al valore iniziale E_{cm} con conseguente abbattimento delle rigidità flessionali della pila nelle due direzioni e corrispondente aumento dei periodi di vibrazione.

Questa condizione rappresenta lo scenario più gravoso per la struttura in esame: in condizioni iniziali non fessurate, le pile sono caratterizzate da rigidità molto alte, dunque periodi di vibrazione molto bassi (spesso $T_1 < T_B$ o al più $T_B < T_1 \ll T_C$) ai quali corrispondono ordinate spettrali prossime o uguali a quelle di massima amplificazione (plateau dello spettro di risposta). In definitiva, in questo ramo dello spettro, un aumento del periodo di vibrazione, legato ad un abbattimento della rigidità, comporta un aumento dell'accelerazione sismica considerata.

Inoltre, secondo quanto anticipato nel paragrafo relativo alle azioni sismiche, la valutazione degli effetti dell'azione sismica viene effettuata considerando uno spettro di progetto, ottenuto riducendo lo spettro elastico mediante un fattore di struttura pari ad 1.5, in modo da tener conto in maniera semplificata della capacità dissipativa anelastica della struttura.

Per questioni legate al criterio di gerarchia delle resistenze, gli spettri elastici ($q=1$) verranno utilizzati solo nel caso della verifica degli apparecchi di appoggio e per la valutazione delle azioni in fondazione; si rimanda ai relativi paragrafi per approfondimenti in merito all'applicazione del criterio di gerarchia delle resistenze per i diversi elementi strutturali.

Si ribadisce inoltre che per la valutazione delle masse sismiche del viadotto, oltre alla massa dell'impalcato e della pila, è stata considerata anche un'aliquota pari al 20% del carico dovuto al transito dei mezzi.

Per la determinazione delle sollecitazioni sui diversi elementi costituenti la pila si procede con un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta su modello agli elementi finiti.

Le masse sismiche della pila e del pulvino sono calcolate automaticamente dal programma sulla base delle caratteristiche geometriche e della massa unitaria dei materiali costituenti i vari elementi.

Le masse sismiche relative agli impalcati, ai carichi variabili, e al riempimento della pila, sono inserite manualmente nel modello nei punti di applicazione rispettivi (quota baricentro impalcato, quota piano del ferro, quota baricentro strato di riempimento).

Note le reazioni vincolari alla base della struttura, dal software di calcolo, si considera un modello di plinto di fondazione rigido sul quale si effettuerà la ripartizione delle azioni, ai fini della deduzione delle azioni assiali sui pali. Il trasporto delle azioni dalla base della pila ad intradosso plinto, tiene conto delle eccentricità presenti e delle azioni aggiuntive che interessano il sistema di fondazione. Si faccia riferimento all'analisi dei risultati della fondazione per precisazioni sulla modalità di trasporto delle azioni all'intradosso.

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:		PROGETTO ESECUTIVO			
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
					VI.21.0.5.003	C	52 di 253

11 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLA PILA P12

Nei paragrafi successivi si esibiscono i risultati dell'analisi condotta sul modello FEM della pila in esame, in termini di sollecitazioni e spostamenti, oltre alle valutazioni effettuate per l'analisi sismica nell'ipotesi di sezione fessurata (periodi propri di vibrazione, percentuali di massa partecipante nelle direzioni principali di analisi). Seguiranno nella trattazione, le verifiche strutturali relative al fusto della pila in esame.

I dati identificativi della pila di cui si mostrano le verifiche strutturali, sono sintetizzati nel prospetto di seguito.

	VI. 21	-	WBS viadotto
	P 12	-	Numero pila
Sigla geometria	B		Codice pila per tipologia geometria
Sigla impalcati afferenti	9	-	Codice pila per tipologia impalcati afferenti
H _f	5.85	m	Altezza del fusto
H _{pulv}	2.82	m	Spessore del pulvino
H _p	8.67	m	Altezza pila

Si faccia riferimento a quanto riportato all'inizio della trattazione, per le proprietà geometriche associate al tipo di pila in esame.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 54 di 253

11.2 SOLLECITAZIONI AGENTI

Si riporta di seguito la sintesi degli scarichi totali espletati dagli impalcati sulla pila, riferiti al baricentro di ciascuno dei due allineamenti degli appoggi, fisso e mobile, per ciascuna delle condizioni di carico elementari analizzate. Le grandezze che figurano nei prospetti di seguito fanno riferimento al gruppo di sollecitazioni definite nelle rispettive legende.

I momenti flettenti nei due piani di verifica sono ricavati tenendo in considerazione le eccentricità, rispetto al baricentro degli appoggi, in asse impalcato, dei singoli appoggi su ciascun allineamento, in direzione longitudinale e in direzione trasversale.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:							
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 55 di 253

CASI DI CARICO			SCARICHI TOTALI SULL'ALLINEAMENTO L.F.				
Sigla	Tipologia	Descrizione	N	Ht	HI	Mt	MI
			kN	kN	kN	kNm	kNm
G1	Carichi permanenti strutturali	Peso proprio travi+soletta	5340.0				
G2 (G2,1+G2,2+G2,3+G2,4)	Carichi permanenti non strutturali	Ballast e armamento-velette-paraballast-canalette e impianti-barriere antirumore	5580.0				
Q1 DISP.0	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+LM71_B2)	4480.0				
Q1 DISP.1	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2)	4938.0			-916.0	
Q1 DISP.2	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2 su singola campata)	5282.0			-1052.0	
Q1 DISP.3	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(SW2_B2)	2698.0			-5396.0	
Q3 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-273.3		2000.0		
Q3 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-273.3		2575.0		
Q3 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-275.4		2575.0		
Q3 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-158.7		1575.0		
Q4 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		700.0		-4522.0	
Q4 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		507.0		-3275.2	
Q4 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		507.0		-3275.2	
Q4 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		157.0		-1014.2	
Q5 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		220.0		-1023.0	
Q5 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		210.0		-976.5	
Q5 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		210.0		-976.5	
Q5 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		100.0		-465.0	
Q6	Azione del vento	Vento		675.0		-4388.0	
A_Gk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)			-546.0		
A_Qk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)			-277.0		
Tk	Termica	Termica			403.2		

LEGENDA

N	Reazione verticale totale nel baricentro dell'allineamento (in asse impalcato)
Ht	Reazione orizzontale trasversale totale rispetto all'asse impalcato
HI	Reazione orizzontale longitudinale totale rispetto all'asse impalcato
Mt	Momento totale nel piano trasversale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento
MI	Momento totale nel piano longitudinale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento

Tabella 5: Scarichi espletati dagli appoggi per le singole condizioni di carico – Lato fisso

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:							
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 56 di 253

CASI DI CARICO			SCARICHI TOTALI SULL'ALLINEAMENTO L.M.				
Sigla	Tipologia	Descrizione	N	Ht	HI	Mt	MI
			kN	kN	kN	kNm	kNm
G1	Carichi permanenti strutturali	Peso proprio travi+soletta	3051.3	0.0	0.0	0.0	0.0
G2 (G2.1+G2.2+G2.3+G2.4)	Carichi permanenti non strutturali	Ballast e armamento-velette-paraballast-canalette e impianti-barriere antirumore	2887.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Q1 DISP.0	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+LM71_B2)	2729.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Q1 DISP.1	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2)	2812.3	0.0	0.0	-274.1	0.0
Q1 DISP.2	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2 su singola campata)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q1 DISP.3	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(SW2_B2)	1447.5	0.0	0.0	-2895.0	0.0
Q3 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	272.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Q3 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	264.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q3 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	309.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Q3 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	117.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Q4 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	416.3	0.0	-2114.8	0.0
Q4 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	296.1	0.0	-1504.0	0.0
Q4 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q4 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	87.9	0.0	-446.6	0.0
Q5 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	110.0	0.0	-360.8	0.0
Q5 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	105.0	0.0	-344.4	0.0
Q5 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q5 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	50.0	0.0	-164.0	0.0
Q6	Azione del vento	Vento		400.0	0.0	-1750.0	0.0
A_Gk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A_Qk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tk	Termica	Termica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

LEGENDA	
N	Reazione verticale totale nel baricentro dell'allineamento (in asse impalcato)
Ht	Reazione orizzontale trasversale totale rispetto all'asse impalcato
HI	Reazione orizzontale longitudinale totale rispetto all'asse impalcato
Mt	Momento totale nel piano trasversale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento
MI	Momento totale nel piano longitudinale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento

Tabella 6: Scarichi espletati dagli appoggi per le singole condizioni di carico – Lato mobile

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 57 di 253

Si riporta di seguito la sintesi delle sollecitazioni indotte nella sezione di spiccato della pila, desunte dalla modellazione agli elementi finiti, per ciascuna delle combinazioni di carico analizzate.

Le grandezze che figurano nelle Tabelle riportate di seguito fanno riferimento al seguente gruppo di sollecitazioni:

N: Sforzo normale (negativo, se di compressione)

Ht: Taglio in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

Hl: Taglio in direzione parallela all'asse del viadotto

Mt: Momento flettente che produce flessione nel piano ortogonale all'asse del viadotto

Ml: Momento flettente che produce flessione nel piano parallelo all'asse del viadotto

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 58 di 253

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-44922	3153	3209	45639	18789
SLU-Gr.3(N)	-44922	2104	4659	30209	32521
SLU-Gr.1(P)	-45700	2677	3626	40216	22006
SLU-Gr.3(P)	-45693	1866	5493	28360	39554
SLU-Gr.1-1SW/2	-40450	1628	2901	35082	16546
SLU-Gr.3-1SW/2	-40420	1342	4043	30941	27237
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-42102	2095	3626	32002	47934
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-42077	1575	5493	24153	65521
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-35035	3153	3018	45639	19194
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-35035	2104	4468	30209	32926
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-35813	2677	3435	40216	22411
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-35806	1866	5302	28360	39959
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-30563	1628	2710	35082	16951
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-30533	1342	3852	30941	27642
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-32215	2095	3626	32002	45777
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-32190	1575	5493	24153	63363
SLV-EL+0.3ET	-32075	4735	20707	49098	216635
SLV-0.3EL+ET	-30148	15383	3841	158542	52144
SLE-C-Gr.1(N)	-31791	2150	2237	31135	13175
SLE-C-Gr.3(N)	-31790	1427	3237	20494	22645
SLE-C-Gr.1(P)	-32327	1822	2524	27395	15393
SLE-C-Gr.3(P)	-32322	1263	3812	19219	27495
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-28706	1099	2024	23855	11628
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-28686	901	2812	20999	19001
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-29846	1421	2524	21731	33328
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-29829	1062	3812	16318	45456
SLE-F-Gr.1(N)	-30349	1157	1769	17027	10044
SLE-F-Gr.3(N)	-30349	579	2569	8513	17620
SLE-F-Gr.1(P)	-30778	894	1999	14034	11819
SLE-F-Gr.3(P)	-30774	447	3029	7493	21500
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-27881	316	1599	11202	8806
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-27865	158	2229	8917	14705
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-28793	574	1999	9503	28118
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-28779	287	3029	5172	37821
SLE-QP	-24581	0	748	0	1976

Tabella 7: Sollecitazioni nella sezione di spiccato

Si precisa che le sollecitazioni ottenute come output dal programma di calcolo relativamente alle combinazioni sismiche, riportate nel prospetto precedente, devono essere ulteriormente elaborate per tener conto delle indicazioni del §7.9-DM14.1.2008 e dei principi della gerarchia delle resistenze, richiamati nella trattazione a seguire.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 59 di 253

Sollecitazioni flettenti in zona critica

Secondo le indicazioni del §7.9.4-DM14.1.2008 nelle zone critiche, gli effetti delle non linearità geometriche possono essere tenute in conto mediante l'espressione semplificata:

$$\Delta M = d_{Ed} \cdot N_{Ed}$$

Con d_{Ed} valutato secondo il §7.3.3.3 ossia pari a $\mu_d \cdot d_{Ee}$ dove:

d_{Ee} è lo spostamento derivante dall'analisi lineare

$$\mu_d = q \text{ per } T_1 \geq T_C$$

$$\mu_d = 1 + (q - 1) \cdot T_C/T_1 \text{ per } T_1 < T_C \quad \text{in ogni caso } \mu_d \leq 5 \cdot q - 4$$

Si definiscono “zone di cerniera plastica” o “zone critiche” le zone in cui si progetta di concentrare le plasticizzazioni che conferiranno la duttilità richiesta alla struttura in evento di sisma. Nel caso delle pile tali zone si identificano come la zona compresa tra la sezione di incastro alla base e la sezione posta ad una distanza L_h dall'incastro, dove L_h assume il massimo tra i seguenti valori (§7.9.6.2-DM14.1.2008):

- la profondità della sezione in direzione ortogonale all'asse di rotazione delle cerniere;
- la distanza tra la sezione di momento massimo e la sezione in cui il momento si riduce del 20%.

A seguire si riporta la valutazione dell'estensione della zona critica della pila.

VALUTAZIONE ESTENSIONE ZONA CRITICA BASE PILA §7.9.6.2-NTC08		
Analisi direzione longitudinale		
Profondità della sezione in direzione ortogonale all'asse di rotazione delle cerniere	l_{long}	5.1 m
Altezza pila totale	H	8.7 m
Distanza sezione di momento max-sezione con riduzione del 20% di momento	d_{M_red}	6.94 m
Lunghezza zona critica base pila	$L_{crit, long}$	5.10 m
Analisi direzione trasversale		
Profondità della sezione in direzione ortogonale all'asse di rotazione delle cerniere	l_{trav}	13.2 kNm
Altezza pila totale	H	8.7 m
Distanza sezione di momento max-sezione con riduzione del 20% di momento	d_{M_red}	6.94 -
Lunghezza zona critica base pila	$L_{crit, trav}$	13.20 m
Lunghezza critica pila		
Lunghezza critica per sisma in direzione longitudinale	$L_{crit, long}$	5.10 m
Lunghezza critica per sisma in direzione trasversale	$L_{crit, trav}$	13.20 m
Lunghezza della zona critica teorica alla base della pila	$L_{crit} = \max(L_{crit, long}; L_{crit, trav})$	13.20 m
Lunghezza della zona critica effettiva alla base della pila	$L_{crit}^* = \min(L_{crit}, H)$	8.67 m

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 60 di 253

Nei prospetti a seguire si riporta il calcolo degli incrementi di sollecitazione flettente in fase sismica, in zona critica, destinati per effetto delle non linearità geometriche. Per il caso in esame si ottiene quanto segue.

INCREMENTO SOLLECITAZIONI FLETTENTI IN ZONA CRITICA PER NON LINEARITA' GEOMETRICHE								
Analisi direzione longitudinale								
Comb.	N	dEe.long	T1.long	Tc	μ_d	dEd.long	DMl	Ml_tot
-	kN	m	s	s	-	m	kNm	kNm
SLV-EL+0.3ET	-32074.903	0.006	0.204	0.586	2.44	0.015	469	217104
SLV-0.3EL+ET	-30147.712	0.0015	0.204	0.586	2.44	0.004	110	52254
Analisi direzione trasversale								
Comb.	N	dEe.trasv	T1.trasv	Tc	μ_d	dEd.trasv	DMt	Mt_tot
-	kN	m	s	s	-	m	kNm	kNm
SLV-EL+0.3ET	-32075	0.0004	0.098	0.586	3.50	0.001	45	49143
SLV-0.3EL+ET	-30148	0.0015	0.098	0.586	3.50	0.005	158	158701

Sollecitazioni flettenti fuori dalla zona critica

Il §7.9.5.1-DM14.1.2008 definisce il fattore di "sovraresistenza" γ_{Rd} che viene calcolato mediante l'espressione:

$$\gamma_{Rd} = 0,7 + 0,2 q \geq 1$$

nella quale q è il fattore di struttura utilizzato nei calcoli. Nel caso in cui la compressione normalizzata $v_k = N_{Ed}/(A_c \cdot f_{ck})$ (rif. §7.9.2.1-DM14.1.2008), ecceda il valore 0,1 tale fattore deve essere moltiplicato per $f = 1 + 2 \cdot (v_k - 0,1)^2$. Il valore di tale parametro è definito nella trattazione a seguire.

Nelle sezioni comprese nella zona critica deve risultare:


$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Nelle sezioni al di fuori della zona critica tenendo conto del criterio della gerarchia delle resistenze deve risultare:

$$M_{gr} \leq M_{Rd}$$

I valori di M_{gr} lungo lo sviluppo dell'elemento si ottengono scalando il diagramma delle sollecitazioni flettenti ponendo nella sezione critica un momento agente pari a $\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}$.

Nel caso in esame si ha una lunghezza della zona critica superiore alla dimensione verticale del fusto della pila, pertanto si considera l'intero fusto totalmente in zona critica.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 61 di 253

Sollecitazioni di taglio

Le sollecitazioni di taglio sulla pila si ottengono con il criterio della gerarchia delle resistenze, il quale conduce ad adottare come sollecitazione di calcolo:

$$V_{gr} = V_{Ed} \cdot \gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}/M_{Ed} \leq q \cdot V_{Ed}$$

I valori di resistenza a taglio degli elementi in c.a., valutati secondo quanto indicato nel paragrafo relativo ai criteri di verifica, devono inoltre essere divisi per un coefficiente di sicurezza aggiuntivo nei confronti della rottura fragile γ_{Bd} valutato mediante la seguente espressione:

$$1 \leq \gamma_{Bd} = 1,25 + 1 - q \cdot V_{Ed}/V_{gr} \leq 1,25$$

La valutazione delle sollecitazioni di taglio da GR viene condotto nei paragrafi successivi relativi alle verifiche a taglio, a fronte dei valori resistenti ottenuti dalle successive verifiche a pressoflessione.

Per il calcolo delle sollecitazioni a taglio si rimanda al punto della trattazione corrispondente al calcolo di verifica a taglio del fusto della pila. Tali azioni possono essere calcolate una volta noti i momenti resistenti del fusto della pila.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 62 di 253

11.3 VERIFICA DEL FUSTO

11.3.1 Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio sono state svolte, seguendo i criteri esposti in precedenza, con il codice di calcolo RC-SEC della GeoStru, per ciascuna delle combinazioni di carico considerate.

La sezione di verifica è quella relativa allo spiccato della pila (quota estradosso plinto).

L'armatura longitudinale del fusto della pila prevede ferri distribuiti lungo il perimetro, sia lungo il lato interno che quello esterno.

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio (staffe) previste per il fusto della pila è esibita nei prospetti di seguito. Il valore del copriferro c che figura è valutato in asse barra.

ARMATURA LONGITUDINALE FUSTO								
n°strati	c (cm)	ϕ (mm)	s_{ext} (cm)	s_{int} (cm)	n°tot	A_s (cm ²)	A_s/A_{cls} (%)	A_{min}/A_{cls} (%)
1	8.7	26	20	20	405	2149.2	0.74	0.6

ARMATURA TRASVERSALE FUSTO (STAFFE)							
Direzione longitudinale				Direzione trasversale			
nb	ϕ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm ² /m)	nb	ϕ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm ² /m)
8	16	10	160.85	4	16	10	80.42

L'area di armatura flessionale minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo, segue le prescrizioni riportate nel par.2.5.2.2.6 del "Manuale di progettazione delle opere civili", riepilogate a seguire:

Armatura minima longitudinale:

$$\rho_{min} = 0,60 \% \text{ (rif. §2.5.2.2.6-Manuale RFI)}$$

L'armatura longitudinale di calcolo rispetta dunque la quantità minima indicata.

Per quanto riguarda il minimo quantitativo dell'armatura a taglio da predisporre, si faccia riferimento, a quanto riportato di seguito.

Armatura minima trasversale nelle zone critiche:

Secondo le indicazioni del §7.9.6.2-DM14.1.2008, le armature di confinamento per la duttilità nelle zone critiche non devono rispettare i limiti di normativa nei seguenti casi:

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 63 di 253

- se la sollecitazione ridotta risulta $v_k \leq 0,08$;
- nel caso di sezioni a pareti sottili purché risulti $v_k \leq 0,2$, se è possibile raggiungere una duttilità in curvatura non inferiore a $\mu_c = 12$ senza che la deformazione nel conglomerato superi il valore 0,0035;
- se il fattore di struttura non supera il valore 1,5.

Qualora nessuna delle condizioni sopra elencate sia soddisfatta, è necessario disporre le seguenti quantità minime di armatura a confinamento:

$$\omega_{wd,r} = 0,33 \cdot A_c/A_{cc} v_k - 0,07 \geq 0,12 \quad \text{per sezioni rettangolari}$$

$$\omega_{wd,c} = 1,4 \cdot \omega_{wd,r} \quad \text{per sezioni circolari}$$

La percentuale meccanica è definita dalle espressioni:

$$\omega_{wd,r} = A_{sw}/(s \cdot b) \cdot f_{yd}/f_{cd} \quad \text{per sezioni rettangolari}$$

$$\omega_{wd,c} = 4 A_{sp}/(D_{sp} \cdot s) \cdot f_{yd}/f_{cd} \quad \text{per sezioni circolari}$$

Secondo le indicazioni del §2.5.2.2.6-Manuale RFI invece deve verificarsi:

$$A_{sw}/(s \cdot b) \cdot f_{yd}/f_{cd} \geq \zeta \quad \text{per sezioni rettangolari}$$

$$\rho_w \cdot f_{yd}/f_{cd} \geq 1,40 \cdot \zeta \quad \text{per sezioni circolari}$$

con:

$\rho_w = V_{sc}/V_{cc}$ rapporto tra il volume complessivo delle armature di confinamento V_{sc} e volume di calcestruzzo confinato V_{cc} ;

$$\zeta = 0,07 \quad \text{per } a_g \geq 0,35 \text{ g;}$$

$$\zeta = 0,05 \quad \text{per } a_g \geq 0,25 \text{ g;}$$

$$\zeta = 0,04 \quad \text{per } a_g \geq 0,15 \text{ g;}$$

$$\zeta = 0,03 \quad \text{per } a_g < 0,15 \text{ g.}$$

A seguire si riporta il controllo del rispetto del quantitativo minimo di armatura trasversale da prevedere secondo i criteri sopra elencati, nelle due direzioni di verifica, longitudinale e trasversale rispetto all'asse del viadotto.

L'armatura trasversale di calcolo rispetta le quantità minime indicate dalla normativa.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 64 di 253

VALUTAZIONE MNIMO D'ARMATURA TRASVERSALE PER CONFINAMENTO ZONA CRITICA - §2.5.2.2.6-Manuale RFI

Analisi direzione trasversale

Percentuale geometrica di armatura trasversale minima	ζ	0.07 ag(SLV) > 0.35g
Resistenza a compressione di progetto del calcestruzzo	fcd	18.81 N/mm ²
Resistenza di snervamento di progetto dell'acciaio	fyd	391.3 N/mm ²
Dimensione minima della pila	bl	5.1 m
Raggio di curvatura dei tratti curvi della sezione	r	1.0 m
Diametro delle barre di armatura trasversale	ϕ_{st}	16 mm
Numero minimo di bracci delle armature trasversali nella direzione di confinamento	nst	2.0 -
Area totale delle barre di armatura trasversale	Atrasv	4.02 cm ²
Passo tra le barre di armatura trasversale	strasv	10.0 cm
Area a metro lineare delle barre di armatura trasversale	Atrasv/strasv	40.19 cm ² /m
Copriferro baricentrico delle armature trasversali	cst	13.20 cm
Dimensione del nucleo di cls perpendicolare alla direzione di confinamento	b*	2.84 m
Diametro delle spille	ϕ_{sp}	8 mm
Numero delle spille sul lato lungo della pila	nsp	25 -
Area totale degli spilli	Asp	12.56 cm ²
Passo verticale degli spilli	ssp=strasv	10.0 cm
Area a metro lineare degli spilli	Asp/ssp	125.60 cm ² /m
Percentuale geometrica di armatura	$\omega_{wd,r}$	0.12 -
		Armatura minima garantita
Passo verticale massimo tra le staffe	imax	26.0 cm
Passo verticale di progetto tra le staffe	i	10.0 cm

VALUTAZIONE MNIMO D'ARMATURA TRASVERSALE PER CONFINAMENTO ZONA CRITICA - §2.5.2.2.6-Manuale RFI

Analisi direzione longitudinale

Coefficiente dipendente dalla zona sismica	ζ	0.07 ag(SLV) > 0.35g
Resistenza a compressione di progetto del calcestruzzo	fcd	18.81 N/mm ²
Resistenza di snervamento di progetto dell'acciaio	fyd	391.30 N/mm ²
Dimensione massima della pila	bt	13.2 m
Raggio di curvatura dei tratti curvi della sezione	r	1.0 m
Diametro delle barre di armatura trasversale	ϕ_{st}	16.0 mm
Numero minimo di bracci delle armature trasversali nella direzione di confinamento	nst	2.0 -
Area totale delle barre di armatura trasversale	Atrasv	4.02 cm ²
Passo tra le barre di armatura trasversale	strasv	10.0 cm
Area a metro lineare delle barre di armatura trasversale	Atrasv/strasv	40.19 cm ² /m
Copriferro baricentrico delle armature trasversali	cst	13.20 cm
Dimensione del nucleo di cls perpendicolare alla direzione di confinamento	b*	10.94 m
Diametro delle spille	ϕ_{sp}	8 mm
Numero delle spille sul lato lungo della pila	nsp	66 -
Area totale degli spilli	Asp	33.16 cm ²
Passo verticale degli spilli	ssp=strasv	10.0 cm
Area a metro lineare degli spilli	Asp/ssp	331.58 cm ² /m
Percentuale geometrica di armatura	$\omega_{wd,r}$	0.071 -
		Armatura minima garantita
Passo verticale massimo tra le staffe	imax	26.0 cm
Passo verticale di progetto tra le staffe	i	10.0 cm

A seguire le verifiche strutturali a flessione della sezione di spiccato del fusto della pila in esame.

Le grandezze che figurano nelle verifiche riportate di seguito fanno riferimento al seguente gruppo di sollecitazioni:

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 65 di 253

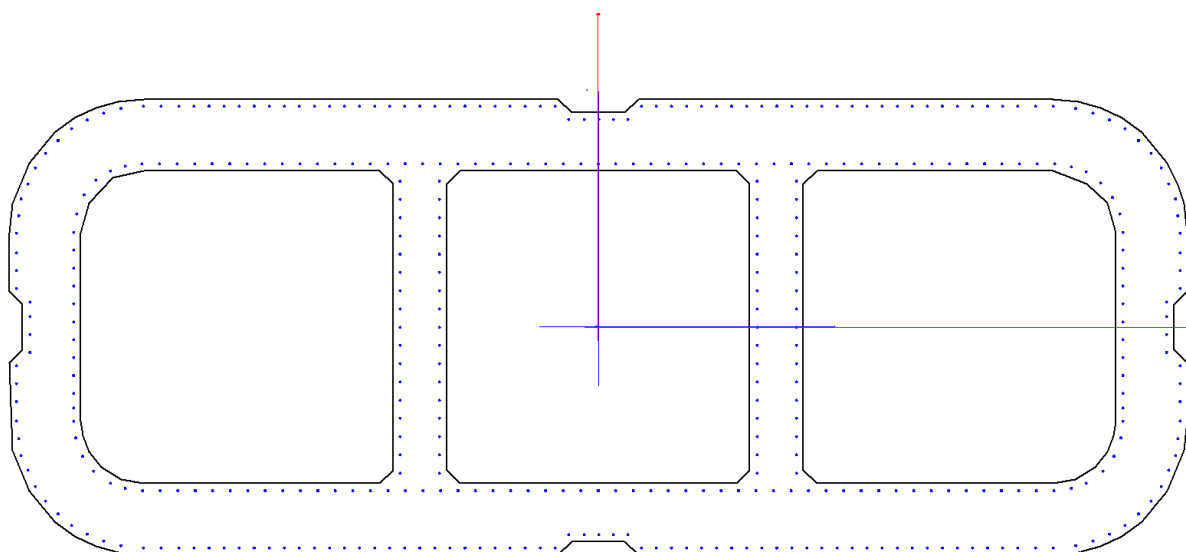
N: Sforzo normale (positivo, se di compressione)

Vx: Taglio in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

Vy: Taglio in direzione parallela all'asse del viadotto

My: Momento flettente che produce flessione nel piano ortogonale all'asse del viadotto

Mx: Momento flettente che produce flessione nel piano parallelo all'asse del viadotto



CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-660.0	-40.0
2	-645.0	-25.0
3	-645.0	25.0
4	-660.0	40.0
5	-660.0	105.0
6	-656.3	137.9
7	-637.8	183.6
8	-609.2	217.6
9	-586.9	233.8
10	-562.9	245.4
11	-538.1	252.3
12	-510.0	255.0
13	-45.0	255.0
14	-30.0	240.0
15	30.0	240.0
16	45.0	255.0
17	510.0	255.0
18	538.1	252.3
19	562.9	245.4

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	66 di 253

20	586.9	233.8
21	609.2	217.6
22	637.8	183.6
23	649.7	159.7
24	656.3	137.9
25	660.0	105.0
26	660.0	40.0
27	645.0	25.0
28	645.0	-25.0
29	660.0	-40.0
30	660.0	-105.0
31	656.3	-137.9
32	637.8	-183.6
33	609.2	-217.6
34	586.9	-233.8
35	562.9	-245.4
36	538.1	-252.3
37	510.0	-255.0
38	45.0	-255.0
39	30.0	-240.0
40	-30.0	-240.0
41	-45.0	-255.0
42	-510.0	-255.0
43	-538.1	-252.3
44	-562.9	-245.4
45	-586.9	-233.8
46	-609.2	-217.6
47	-637.8	-183.6
48	-656.3	-137.9

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	230.0	160.0
2	245.0	175.0
3	510.0	175.0
4	547.6	160.0
5	571.1	139.2
6	580.0	105.0
7	580.0	-105.0
8	578.0	-121.7
9	571.1	-139.2
10	556.8	-157.0
11	534.2	-170.7
12	510.0	-175.0
13	245.0	-175.0
14	230.0	-160.0

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-510.0	-175.0
2	-534.2	-170.7

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 67 di 253

3	-556.8	-157.0
4	-571.1	-139.2
5	-578.0	-121.7
6	-580.0	-105.0
7	-580.0	105.0
8	-571.1	139.2
9	-544.2	166.7
10	-510.0	175.0
11	-245.0	175.0
12	-230.0	160.0
13	-230.0	-160.0
14	-245.0	-175.0

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-155.0	-175.0
2	-170.0	-160.0
3	-170.0	160.0
4	-155.0	175.0
5	155.0	175.0
6	170.0	160.0
7	170.0	-160.0
8	155.0	-175.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-652.1	-63.3	26
2	-652.1	-43.3	26
3	-652.1	-83.3	26
4	-652.1	-105.0	26
5	-649.4	-124.6	26
6	-646.9	-143.5	26
7	-639.3	-160.0	26
8	-631.0	-178.2	26
9	-619.4	-194.5	26
10	-605.4	-208.8	26
11	-590.3	-221.9	26
12	-572.9	-231.7	26
13	-554.4	-239.3	26
14	-535.1	-244.6	26
15	-510.0	-247.1	26
16	-490.0	-247.1	26
17	-470.0	-247.1	26
18	-48.3	-247.1	26
19	-33.3	-232.1	26
20	-15.8	-232.1	26
21	0.6	-232.1	26
22	16.9	-232.1	26
23	33.3	-232.1	26
24	48.3	-247.1	26
25	470.0	-247.1	26
26	490.0	-247.1	26
27	510.0	-247.1	26

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 68 di 253

28	535.1	-244.6	26
29	554.4	-239.3	26
30	572.9	-231.7	26
31	590.3	-221.9	26
32	605.4	-208.8	26
33	619.4	-194.5	26
34	631.0	-178.2	26
35	639.3	-160.0	26
36	646.9	-143.5	26
37	649.4	-124.6	26
38	652.1	-105.0	26
39	652.1	-83.3	26
40	652.1	-63.3	26
41	652.1	-43.3	26
42	637.1	-28.3	26
43	637.1	-8.3	26
44	637.1	11.7	26
45	637.1	28.3	26
46	652.1	43.3	26
47	652.1	63.3	26
48	652.1	83.3	26
49	652.1	105.0	26
50	649.4	124.6	26
51	646.9	143.5	26
52	639.3	160.0	26
53	631.0	178.2	26
54	619.4	194.5	26
55	605.4	208.8	26
56	590.3	221.9	26
57	572.9	231.7	26
58	554.4	239.3	26
59	535.1	244.6	26
60	510.0	247.1	26
61	490.0	247.1	26
62	470.0	247.1	26
63	48.3	247.1	26
64	33.3	232.1	26
65	16.9	232.1	26
66	0.6	232.1	26
67	-15.8	232.1	26
68	-33.3	232.1	26
69	-48.3	247.1	26
70	-470.0	247.1	26
71	-490.0	247.1	26
72	-510.0	247.1	26
73	-535.1	244.6	26
74	-554.4	239.3	26
75	-572.9	231.7	26
76	-590.3	221.9	26
77	-605.4	208.8	26
78	-619.4	194.5	26
79	-631.0	178.2	26
80	-639.3	160.0	26
81	-646.9	143.5	26
82	-649.4	124.6	26
83	-652.1	105.0	26
84	-652.1	83.3	26
85	-652.1	63.3	26
86	-652.1	43.3	26

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 69 di 253

87	-637.1	28.3	26
88	-637.1	11.7	26
89	-637.1	-8.3	26
90	-637.1	-28.3	26
91	-652.1	-43.3	26
92	510.7	-182.9	26
93	530.1	-180.3	26
94	546.7	-174.5	26
95	565.7	-161.2	26
96	578.0	-144.5	26
97	585.7	-123.7	26
98	587.9	-105.5	26
99	587.9	-90.3	26
100	587.9	-74.0	26
101	587.9	-54.0	26
102	587.9	-34.0	26
103	587.9	-14.0	26
104	587.9	6.0	26
105	587.9	26.0	26
106	587.9	46.0	26
107	587.9	66.0	26
108	587.9	86.0	26
109	587.9	106.0	26
110	584.7	126.4	26
111	576.3	144.9	26
112	563.3	161.2	26
113	546.7	173.7	26
114	530.1	179.3	26
115	511.5	182.9	26
116	-511.5	182.9	26
117	-530.1	180.3	26
118	-546.7	174.5	26
119	-563.3	164.3	26
120	-576.3	147.9	26
121	-584.7	126.4	26
122	-587.9	106.0	26
123	-587.9	86.0	26
124	-587.9	66.0	26
125	-587.9	46.0	26
126	-587.9	26.0	26
127	-587.9	6.0	26
128	-587.9	-14.0	26
129	-587.9	-34.0	26
130	-587.9	-54.0	26
131	-587.9	-74.0	26
132	-587.9	-90.3	26
133	-587.9	-105.5	26
134	-585.7	-123.7	26
135	-578.0	-144.5	26
136	-565.7	-161.2	26
137	-546.7	-174.5	26
138	-530.1	-180.3	26
139	-510.7	-182.9	26
140	-222.1	-163.3	26
141	-222.1	-142.9	26
142	-222.1	-122.5	26
143	-222.1	-102.0	26
144	-222.1	-81.6	26
145	-222.1	-61.2	26

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	70 di 253

146	-222.1	-40.8	26
147	-222.1	-20.4	26
148	-222.1	0.0	26
149	-222.1	20.4	26
150	-222.1	40.8	26
151	-222.1	61.2	26
152	-222.1	81.6	26
153	-222.1	102.0	26
154	-222.1	122.5	26
155	-222.1	142.9	26
156	-222.1	163.3	26
157	-177.9	-163.3	26
158	-177.9	-142.9	26
159	-177.9	-122.5	26
160	-177.9	-102.0	26
161	-177.9	-81.6	26
162	-177.9	-61.2	26
163	-177.9	-40.8	26
164	-177.9	-20.4	26
165	-177.9	0.0	26
166	-177.9	20.4	26
167	-177.9	40.8	26
168	-177.9	61.2	26
169	-177.9	81.6	26
170	-177.9	102.0	26
171	-177.9	122.5	26
172	-177.9	142.9	26
173	-177.9	163.3	26
174	177.9	-163.3	26
175	177.9	-142.9	26
176	177.9	-122.5	26
177	177.9	-102.0	26
178	177.9	-81.6	26
179	177.9	-61.2	26
180	177.9	-40.8	26
181	177.9	-20.4	26
182	177.9	0.0	26
183	177.9	20.4	26
184	177.9	40.8	26
185	177.9	61.2	26
186	177.9	81.6	26
187	177.9	102.0	26
188	177.9	122.5	26
189	177.9	142.9	26
190	177.9	163.3	26
191	222.1	-163.3	26
192	222.1	-142.9	26
193	222.1	-122.5	26
194	222.1	-102.0	26
195	222.1	-81.6	26
196	222.1	-61.2	26
197	222.1	-40.8	26
198	222.1	-20.4	26
199	222.1	0.0	26
200	222.1	20.4	26
201	222.1	40.8	26
202	222.1	61.2	26
203	222.1	81.6	26
204	222.1	102.0	26

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	71 di 253

205	222.1	122.5	26
206	222.1	142.9	26
207	222.1	163.3	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	62	63	24	26
2	69	70	24	26
3	24	25	24	26
4	17	18	24	26
5	115	116	51	26
6	92	139	51	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	4492195	1878905	4563901	0	0
2	4492157	3252110	3020871	0	0
3	4569953	2200611	4021569	0	0
4	4569279	3955391	2835988	0	0
5	4044958	1654571	3508167	0	0
6	4041993	2723725	3094101	0	0
7	4210220	4793449	3200239	0	0
8	4207725	6552051	2415310	0	0
9	3503498	1919429	4563901	0	0
10	3503460	3292635	3020871	0	0
11	3581256	2241136	4021569	0	0
12	3580582	3995915	2835988	0	0
13	3056261	1695096	3508167	0	0
14	3053296	2764250	3094101	0	0
15	3221523	4577686	3200239	0	0
16	3219028	6336288	2415310	0	0
17	3207490	21710422	4914319	0	0
18	3014771	5225422	15870060	0	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 72 di 253

N°Comb.	N	Mx	My
1	3179073	1317469 (0)	3113545 (0)
2	3179047	2264507 (0)	2049386 (0)
3	3232699	1539336 (0)	2739523 (0)
4	3232235	2749529 (0)	1921880 (0)
5	2870634	1162757 (0)	2385452 (0)
6	2868589	1900104 (0)	2099890 (0)
7	2984608	3332782 (153460427)	2173088 (100061462)
8	2982887	4545611 (48276998)	1631758 (17330204)
9	3034884	1004376 (0)	1702654 (0)
10	3034863	1762006 (0)	851327 (0)
11	3077785	1181869 (0)	1403436 (0)
12	3077413	2150023 (0)	749323 (0)
13	2788133	880606 (0)	1120180 (0)
14	2786497	1470484 (0)	891730 (0)
15	2879312	2811820 (0)	950289 (0)
16	2877935	3782083 (314348064)	517224 (42989137)

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2458129	197565 (0)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Ult	Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Ult	Momento flettente ultimo [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
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	4492196	15526729	37246982	4492173	22559086	55404957	12.090	-----
2	S	4492128	21971197	12193212	4492148	28650159	26667733	8.798	-----
3	S	4569953	18646455	29528002	4569947	25772675	46854786	11.634	-----
4	S	4569285	22552992	9228422	4569279	29252208	20986274	7.384	-----
5	S	4044951	16518945	32117769	4044966	23649118	50014968	14.222	-----
6	S	4041983	20664874	14844414	4042014	27302338	31013739	10.000	-----
7	S	4210231	21968663	8347188	4210247	28628137	19275391	5.980	-----
8	S	4207745	22464189	4682907	4207729	29104548	10706450	4.438	-----

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	73 di 253

9	S	3503520	14542060	33371167	3503524	21600506	51749539	11.304	-----
10	S	3503442	20221765	10738244	3503466	26768969	24548741	8.114	-----
11	S	3581265	17400045	25938772	3581229	24418394	43470726	10.808	-----
12	S	3580585	20718578	8356899	3580599	27298251	19584535	6.847	-----
13	S	3056252	15362775	28376551	3056272	22412446	46488112	13.217	-----
14	S	3053279	18970236	13021617	3053282	25458445	28637443	9.219	-----
15	S	3221511	20066505	7905461	3221514	26603215	18714083	5.817	-----
16	S	3219003	20535099	4462192	3219029	27060874	10496174	4.278	-----
17	S	3207493	20746807	2696697	3207502	27207183	6205202	1.254	-----
18	S	3014791	11593482	35956159	3014750	18074956	55470138	3.490	-----

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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00221	586.9	233.8	0.00339	572.9	231.7	-0.00971	-572.9	-231.7
2	0.00350	-0.00519	510.0	255.0	0.00323	510.0	247.1	-0.01650	-510.0	-247.1
3	0.00350	-0.00265	538.1	252.3	0.00335	535.1	244.6	-0.01070	-535.1	-244.6
4	0.00350	-0.00598	510.0	255.0	0.00320	510.0	247.1	-0.01830	-510.0	-247.1
5	0.00350	-0.00255	562.9	245.4	0.00336	554.4	239.3	-0.01047	-554.4	-239.3
6	0.00350	-0.00473	538.1	252.3	0.00325	535.1	244.6	-0.01545	-535.1	-244.6
7	0.00350	-0.00640	510.0	255.0	0.00318	510.0	247.1	-0.01929	-510.0	-247.1
8	0.00350	-0.00793	510.0	255.0	0.00311	510.0	247.1	-0.02278	-510.0	-247.1
9	0.00350	-0.00264	562.9	245.4	0.00337	572.9	231.7	-0.01070	-572.9	-231.7
10	0.00350	-0.00592	510.0	255.0	0.00320	510.0	247.1	-0.01818	-510.0	-247.1
11	0.00350	-0.00320	538.1	252.3	0.00333	535.1	244.6	-0.01196	-535.1	-244.6
12	0.00350	-0.00666	510.0	255.0	0.00317	510.0	247.1	-0.01988	-510.0	-247.1
13	0.00350	-0.00308	562.9	245.4	0.00334	554.4	239.3	-0.01170	-554.4	-239.3
14	0.00350	-0.00547	538.1	252.3	0.00323	510.0	247.1	-0.01716	-510.0	-247.1
15	0.00350	-0.00699	510.0	255.0	0.00316	510.0	247.1	-0.02063	-510.0	-247.1
16	0.00350	-0.00867	510.0	255.0	0.00309	510.0	247.1	-0.02448	-510.0	-247.1
17	0.00350	-0.00982	510.0	255.0	0.00303	510.0	247.1	-0.02712	-510.0	-247.1
18	0.00350	-0.00288	586.9	233.8	0.00339	590.3	221.9	-0.01128	-590.3	-221.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, 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	0.000006252	0.000012811	-0.003164321	----	----
2	0.000002855	0.000034036	-0.006635377	----	----
3	0.000004896	0.000017992	-0.003674590	----	----
4	0.000002382	0.000038587	-0.007554367	----	----
5	0.000005668	0.000015765	-0.003558965	----	----
6	0.000003311	0.000030975	-0.006098158	----	----

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO		
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:		PROGETTO ESECUTIVO		
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A.		SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C
						FOGLIO 74 di 253

7	0.000002289	0.000040732	-0.008053963	---	---
8	0.000001503	0.000049285	-0.009834215	---	---
9	0.000006501	0.000014299	-0.003667763	---	---
10	0.000002845	0.000037409	-0.007490242	---	---
11	0.000004954	0.000020406	-0.004315011	---	---
12	0.000002405	0.000041676	-0.008353809	---	---
13	0.000005846	0.000017882	-0.004178348	---	---
14	0.000003325	0.000034398	-0.006969162	---	---
15	0.000002385	0.000043210	-0.008734646	---	---
16	0.000001582	0.000052522	-0.010699934	---	---
17	0.000001047	0.000058863	-0.012044297	---	---
18	0.000008045	0.000011645	-0.003943868	---	---

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm ²]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	12.9	155.0	175.0	54	-572.9	-231.7	---	---	---	---
2	S	14.1	155.0	175.0	40	-535.1	-244.6	---	---	---	---
3	S	13.3	155.0	175.0	56	-554.4	-239.3	---	---	---	---
4	S	15.0	155.0	175.0	28	-535.1	-244.6	---	---	---	---
5	S	11.5	155.0	175.0	57	-572.9	-231.7	---	---	---	---
6	S	12.5	155.0	175.0	37	-535.1	-244.6	---	---	---	---
7	S	15.2	155.0	175.0	-7	-535.1	-244.6	749	15.9	20.0	1.00
8	S	17.1	155.0	175.0	-51	-510.0	-247.1	5459	84.9	20.0	1.00
9	S	11.5	155.0	175.0	81	-554.4	-239.3	---	---	---	---
10	S	12.5	155.0	175.0	69	-535.1	-244.6	---	---	---	---
11	S	11.8	155.0	175.0	82	-535.1	-244.6	---	---	---	---
12	S	13.2	155.0	175.0	59	-510.0	-247.1	---	---	---	---
13	S	10.4	155.0	175.0	83	-535.1	-244.6	---	---	---	---
14	S	11.2	155.0	175.0	66	-535.1	-244.6	---	---	---	---
15	S	13.7	155.0	175.0	25	-510.0	-247.1	---	---	---	---
16	S	15.1	155.0	175.0	-2	-510.0	-247.1	---	---	---	---

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [daN/cm ²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [daN/cm ²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) ² = 1-Beta12*(fctm/S2) ² = 1-Beta12*(Mfess/M) ² [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 75 di 253

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	3.5	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
2	S	2.5	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
3	S	3.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
4	S	1.7	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
5	S	3.7	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
6	S	2.3	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
7	S	-0.7	0	0.125	26	67-2119.2100.00000	(0.00000)	235	0.001 (0.20)	153460427	100061462	
8	S	-2.9	0	0.125	26	66-111.797	0.00001 (0.00001)	255	0.004 (0.20)	48276998	17330204	
9	S	5.3	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
10	S	4.5	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
11	S	5.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
12	S	3.8	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
13	S	5.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
14	S	4.3	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
15	S	1.5	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
16	S	-0.4	0	---	---	---	---	---	---	---	314348064	42989137

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	7.9	155.0	175.0	107	-510.0	-247.1	---	---	---	---

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	7.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0

Si riportano di seguito le verifiche a taglio, eseguite nelle due direzioni principali, longitudinale e trasversale rispetto all'asse del viadotto, per la pila in oggetto.

L'azione di taglio di verifica considerata è dedotta applicando il criterio della Gerarchia delle Resistenze, conformemente con quanto prescritto nel §7.9.5-DM 14.1.2008.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 76 di 253

VALUTAZIONE TAGLIO DI PROGETTO PILA PER CRITERIO 'GR'

Analisi direzione longitudinale - Comb.SLV-EL+0.3ET+0.3EZ

Sforzo normale di calcolo base pila	NEd	32075 kN
Area della sezione trasversale della pila	Ac	29080000 mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 MPa
Sollecitazione di compressione normalizzata	vk	0.033 -
Fattore di struttura per analisi sismica pila	q	1.5 -
Fattore di sovrarresistenza (§7.9.5.1-NTC2008)	γ_{Rd}	1.00 -
Momento sollecitante alla base della pila (direzione di verifica del taglio)	MEd	217104 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	272071 kNm
Azione di taglio di calcolo base pila-Combinazione sismica di progetto	VEd	20707 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{Ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	25950 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{Ed} q$	Vgr2	31061 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,long}	25950 kN

Momento sollecitante alla base della pila concomitante (direzione trasversale)	Med,trasv.conc.	49143 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	62052 kNm
Azione di taglio concomitante in direzione trasversale-Comb.sismica di progetto	VEd,trasv.conc.	4735 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{Ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	5978 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{Ed} q$	Vgr2	7102 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,trasv}	5978 kN

Analisi direzione trasversale - Comb.SLV-ET+0.3EL+0.3EZ

Sforzo normale di calcolo base pila	NEd	30148 kN
Area della sezione trasversale della pila	Ac	29080000 mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 MPa
Sollecitazione di compressione normalizzata	vk	0.031 -
Fattore di struttura per analisi sismica pila	q	1.5 -
Fattore di sovrarresistenza (§7.9.5.1-NTC2008)	γ_{Rd}	1.00 -
Momento sollecitante alla base della pila (direzione di verifica del taglio)	MEd	158701 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	554701 kNm
Azione di taglio di calcolo base pila-Combinazione sismica di progetto	VEd	15383 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{Ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	53768 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{Ed} q$	Vgr2	23074 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,trasv}	23074 kN

Momento sollecitante alla base della pila concomitante (direzione longitudinale)	Med,long.conc.	52254 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	180750 kNm
Azione di taglio concomitante in direzione longitudinale-Comb.sismica di progetto	VEd,long.conc.	3841 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{Ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	13286 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{Ed} q$	Vgr2	5761 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,long}	5761 kN

VALUTAZIONE FATTORI DI RIDUZIONE DELLA RESISTENZA A TAGLIO PER CRITERIO 'GR'

Analisi direzione longitudinale - Comb.SLV-EL+0.3ET+0.3EZ

Fattore di riduzione di calcolo della resistenza a taglio GR (§7.9.5.2.2-[7.9.10])	$\gamma_{rd1,Res}$	1.05 -
Limite superiore del fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd2,Res}$ (lim.sup.)	1.25 -
Fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd,Res,long}$	1.05 -

Analisi direzione trasversale - Comb.SLV-ET+0.3EL+0.3EZ

Fattore di riduzione di calcolo della resistenza a taglio GR (§7.9.5.2.2-[7.9.10])	$\gamma_{rd1,Res}$	1.25
Limite superiore del fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd2,Res}$ (lim.sup.)	1.25
Fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd,Res,trasv}$	1.25

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 77 di 253

Si riportano di seguito le verifiche a taglio effettuate nelle due direzioni di verifica, in zona critica e fuori dalla zona critica.

Le verifiche strutturali a taglio risultano soddisfatte con l'armatura considerata.

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE TRASVERSALE					
b _w	=	130	cm		
h	=	1320	cm		
c	=	13.2	cm		
d	=	h-c	=	1306.8	cm
MATERIALI					
f _{ywd}	=	391.30	MPa		
R _{ck}	=	40	MPa		
g _c	=	1.5			
f _{ck}	=	0.83xR _{ck}	=	33.2	MPa
f _{cd}	=	0.85xf _{ck} /g _c	=	18.81	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
∅ _{st}	=	16			
braccia	=	4			
∅ _{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	10	cm		
(A _{sw} /s)	=	80.425	cm ² /m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
ARMATURE LONGITUDINALI					
∅ _l	=	26			
Numero	=	7			
A _{sl}	=	37.165	cm ²		
TAGLIO DI PROGETTO GR		V _{gr} =	23074	(KN)	
SFORZO NORMALE		N _{ed} =	30148	(KN)	
ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.12	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v _{min}	=	0.240	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
r _i	=	0.0002			
s _{cp}	=	1.7569	(Mpa)		
V _{Rd}	=	6536.12	(KN)	NO	8557.985 (KN)
V _{Rd}	=	8557.98	(KN)		
a _c	=	1.0934		Ned/Ac =	1.7569 (Mpa)
ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO					
Calcolo di cot θ					
cot(θ)	=	1.80	(calcolato)		
θ	=	29.02	°		

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 78 di 253

IPOTESI 1	Cot $\theta > 2,5$	Si assume $\theta = 21,8^\circ$
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	92532.90 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	54225.72 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	54225.72 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 2	Cot $\theta = 1$	$\theta = 45^\circ$
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	37013.16 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	78627.30 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	37013.16 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 3	$1 \leq \text{cot } \theta \leq 2.5$	$V_{Rsd} = V_{Rcd}$:Rottura bilanciata
$V_{Rsd} =$	66712.18 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	66712.18 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	66712.18 (KN)	
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE PER cotθ DI CALCOLO		
$V_{Rd} =$	66712 (KN)	

LUNGHEZZA CRITICA BASE PILA			
Lcr	=	8.67	m
TAGLIO RESISTENTE PER cotθ = 1			
$V_{Rd,cal}$	=	37013	kN
$\gamma_{rd,Res}$	=	1.25	-
$V_{Rd}/\gamma_{rd,res}$	=	29611	kN
CRITERIO DI VERIFICA A TAGLIO			
$V_{gr} < V_{Rd} / \gamma_{rd,res}$	SODDISFATTO		
FS	1.28		

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	79 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX								

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE LONGITUDINALE					
b_w	=	250	cm		
h	=	510	cm		
c	=	13.2	cm		
d	=	$h-c$	=	496.8	cm
MATERIALI					
f_{wd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	40	MPa		
g_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	33.2	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / g_c$	=	18.81	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
\varnothing_{st}	=	16			
braccia	=	8			
\varnothing_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	10	cm		
(A_{sw} / s)	=	160.8	cm^2 / m		
a	=	90	°	(90° staffe verticali)	
ARMATURE LONGITUDINALI					
\varnothing_l	=	26			
Numero	=	13			
A_{sl}	=	69.02	cm^2		
TAGLIO DI PROGETTO GR		$V_{Ed} =$	25950	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	32075	(KN)	

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.20	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.265	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
r_i	=	0.0006			
s_{cp}	=	2.5157	(Mpa)		
V_{Rd}	=	6881.45	(KN)	NO	7981.893 (KN)
V_{Rd}	=	7981.89	(KN)		
$a_c =$		1.1337		$N_{ed}/A_{c=}$	2.5157 (Mpa)
ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO					
Calcolo di cot θ					
$\cot(\theta) =$		1.80	(calcolato)		
$\theta =$		29.07	°		

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 80 di 253

IPOTESI 1	Cot $\theta > 2,5$	Si assume $\theta = 21,8^\circ$
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	70355.59 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	41106.15 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	41106.2 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 2	Cot $\theta = 1$	$\theta = 45^\circ$
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	28142.24 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	59603.92 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	28142.2 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 3	$1 \leq \cot\theta \leq 2.5 - V_{Rsd} = V_{Rcd}$:Rottura bilanciata	
$V_{Rsd} =$	50624.01 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	50624.01 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	50624.0 (KN)	
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE PER cotθ DI CALCOLO		
$V_{Rd} =$	50624 (KN)	

LUNGHEZZA CRITICA BASE PILA			
Lcr	=	8.67	m
TAGLIO RESISTENTE PER cot$\theta = 1$			
$V_{Rd,cal}$	=	28142	kN
$\gamma_{rd,Res}$	=	1.05	-
$V_{Rd}/\gamma_{rd,res}$	=	26725	kN
CRITERIO DI VERIFICA A TAGLIO			
$V_{gr} < V_{Rd} / \gamma_{rd,res}$	SODDISFATTO		
FS	1.03		

Si presentano di seguito le verifiche a scorrimento della pila nelle due direzioni, trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto, per le combinazioni dimensionanti, eseguite in accordo alle formulazioni riportate nel §7.4.4.5.2.2-DM 14.1.2008.

Il contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali V_{dd} , valutato a seguire, assume lo stesso valore anche per l'analisi della direzione longitudinale, presentata di seguito.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata					
PROGETTAZIONE:	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	81 di 253

Verifica del parametro $\alpha = L/H$ in direzione trasversale

Altezza della pila	L	8.67 m
Dimensione della sezione nel piano di inflessione della pila	H	13.2 m
	$\alpha = L/H$	0.66 -

VERIFICA SCORRIMENTO IN DIREZIONE TRASVERSALE

	Comb.sismica 18 - ET+0.3EL+0.3EZ	
Resistenza caratteristica cubica a compressione del cls	Rck	40 N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 N/mm ²
Resistenza a compressione di progetto del cls	fcđ	18.8 N/mm ²
Resistenza caratteristica di snervamento dell'acciaio	fyk	450 N/mm ²
Resistenza di snervamento di progetto dell'acciaio	fyd	391.3 N/mm ²
Area tot.barre verticali intersecanti la superficie di scorrimento (spiccato pila)	Asj	214917.3 mm ²
	Vdd1	23972 kN
	Vdd2	21025 kN
	Vdd = min(Vdd,1;Vdd,2)	21025 kN
Contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali	μf	0.6 -
Coefficiente di attrito calcestruzzo-calcestruzzo	n.barre compresse	50 -
Numero barre compresse (RC-SEC)	n.tot barre sezione	405
Numero totale di barre sulla sezione	ξ_1	0.12 -
Percentuale di barre compresse rispetto al totale delle barre	Acompr	3.32 m ²
Area compressa	Atot.sez.cava	29.08 m ²
Sezione totale pila	ξ_2	0.11 -
Percentuale della sezione compressa rispetto alla sezione totale	z	10.56 m
Braccio delle forze interne	η	0.52 -
Coefficiente numerico [7.4.9]	lw	13.2 m
Altezza della sezione	bw	1.30 m
Spessore dell'anima	Ned	30148 kN
Sforzo normale sulla sezione	Med	158542 kNm
Momento flettente sulla sezione	Vfd1	17300 kN
	Vfd2	9574 kN
	Vfd = min(Vfd1;Vfd2)	9574 kN
Contributo della resistenza per attrito	VRd,S	30599 kN
Resistenza allo scorrimento di progetto	Vgr,max	23074 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze Vgr0		

VERIFICA SODDISFATTA

Verifica del parametro $\alpha = L/H$ in direzione longitudinale

Altezza della pila	L	8.67 m
Dimensione della sezione nel piano di inflessione della pila	H	5.1 m
	$\alpha = L/H$	1.70 -

VERIFICA SCORRIMENTO IN DIREZIONE LONGITUDINALE

	Comb.sismica 17 - EL+0.3ET+0.3EZ	
Coefficiente di attrito calcestruzzo-calcestruzzo	μf	0.6 -
Numero barre compresse (RC-SEC)	n.barre compresse	99 -
Numero totale di barre sulla sezione	n.tot barre sezione	405
Percentuale di barre compresse rispetto al totale delle barre	ξ_1	0.24 -
Area compressa	Acompr	7.02 m ²
Sezione totale pila	Atot.sez.cava	29.08 m ²
Percentuale della sezione compressa rispetto alla sezione totale	ξ_2	0.24 -
Braccio delle forze interne	z	4.08 m
Coefficiente numerico [7.4.9]	η	0.52 -
Altezza della sezione	lw	5.1 m
Spessore dell'anima	bw	2.50 m
Sforzo normale sulla sezione	Ned	32075 kN
Momento flettente sulla sezione	Med	216635 kNm
	Vfd1	48838 kN
	Vfd2	15065 kN
	Vfd = min(Vfd1;Vfd2)	15065 kN
Contributo della resistenza per attrito	VRd,S	36089 kN
Resistenza allo scorrimento di progetto	Vgr,max	25950 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze Vgr0		

VERIFICA SODDISFATTA

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 82 di 253

11.3.2 Verifiche degli spostamenti

Di seguito sono riportati i massimi valori degli spostamenti in testa pila, dedotti dalla modellazione della pila agli elementi finiti. I valori ottenuti dall'analisi per le combinazioni sismiche sono stati ulteriormente elaborati così come descritto in precedenza, ai fini della valutazione degli incrementi di sollecitazione flettente in zona critica. Si indica con: *dl* lo spostamento in direzione longitudinale; *dt* lo spostamento in direzione trasversale; *dz* lo spostamento in direzione verticale.

SPOSTAMENTI TESTA PILA IN CONDIZIONI SISMICHE			
Comb.	dl	dt	dz
-	m	m	m
SLV-EL+0.3ET	-0.00599	0.000449	-0.000515
SLV-0.3EL+ET	-0.001457	0.001454	-0.000551

SPOSTAMENTI TESTA PILA IN CONDIZIONI STATICHE (SLErara)			
Comb.	dl	dt	dz
-	m	m	m
SLE-C-Gr.1(N)	0.000339	0.000248	-0.000548
SLE-C-Gr.3(N)	0.000601	0.000163	-0.000545
SLE-C-Gr.1(P)	0.0004	0.000215	-0.000559
SLE-C-Gr.3(P)	0.000736	0.00015	-0.000555
SLE-C-Gr.1-1SW/2	0.0003	0.000164	-0.000489
SLE-C-Gr.3-1SW/2	0.000504	0.000141	-0.000486
SLE-C-Gr.1-MaxML	-0.00094	0.00017	-0.000537
SLE-C-Gr.3-MaxML	-0.001276	0.000127	-0.000541

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 83 di 253

12 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE PILA P12

Per quanto riguarda l'analisi dei diaframmi di fondazione di pila P12, si faccia riferimento alla relazione di calcolo dedicata.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	84 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX								

13 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI DELLA PILA P12

Nei prospetti riportati di seguito si fornisce una sintesi del calcolo delle sollecitazioni indotte sulla pila dalle azioni eccezionali dovute a:

- Rottura della catenaria;
- Urto da traffico ferroviario;
- Urto da traffico veicolare sotto il ponte.

La valutazione è stata effettuata in corrispondenza della sezione di spiccato della pila (quota estradosso plinto). I calcoli esibiti sono relativi alle pile di riferimento, di cui si sono mostrate in precedenza le verifiche strutturali.

ROTTURA DELLA CATENARIA (NTC08-p.5.2.2.9.1)		
$F_{caten.}$	20 kN	Forza statica equivalente alla rottura della catenaria
n	2 -	Numero binari
$F_{caten.TOT}$	40 kN	Forza equivalente alla rottura simultanea di 2 catenarie
H_{filo}	5.20 m	Quota filo di contatto rispetto al P.F.
H_{pila}	8.67 m	Altezza pila
D	3.78 m	Distanza testa pila da P.F.
D_{tot}	17.65 m	Distanza filo di contatto da quota spiccato pila
<u>Sollecitazioni indotte a quota spiccato pila</u>		
Hl_{cat}	40 kN	Taglio in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria
Ml_{cat}	706 kNm	Momento in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria
Ht_{cat}	- kN	Taglio in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria
Mt_{cat}	- kNm	Momento in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria

URTO DA TRAFFICO FERROVIARIO (NTC08-p.3.6.3.4)		
$F_{long-urto}$	4000 kN	Forza statica equivalente all'urto da traffico ferroviario in direz. parallela all'asse dei binari
$F_{trasv-urto}$	1500 -	Forza statica equivalente all'urto da traffico ferroviario in direz. trasversale all'asse dei binari
H_{urto}	1.80 m	Quota applicazione delle forze d'urto rispetto al P.F.
H_{pila}	8.67 m	Altezza pila
D	3.78 m	Distanza testa pila da P.F.
D_{tot}	14.25 m	Distanza quota applicazione delle forze d'urto da quota spiccato pila
<u>Sollecitazioni indotte a quota spiccato pila</u>		
Hl_{uf}	4000 kN	Taglio in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
Ml_{uf}	57000 kNm	Momento in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
Ht_{uf}	1500 kN	Taglio in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
Mt_{uf}	21375 kNm	Momento in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
*Le forze d'urto in direz. longitudinale e trasversale non devono essere considerate agenti simultaneamente.		

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 85 di 253

URTO DA TRAFFICO VEICOLARE (NTC08-p.3.6.3.3)		
$F_{long-urto}$	500 kN	Forza statica equivalente all'urto da traffico veicolare in direz. parallela all'asse dei binari
$F_{trasv-urto}$	1000 -	Forza statica equivalente all'urto da traffico veicolare in direz. trasversale all'asse dei binari
D_{tot}	2.00 m	Distanza quota applicazione delle forze d'urto da quota spiccato pila
<u>Sollecitazioni indotte a quota spiccato pila</u>		
Hl_{uv}	500 kN	Taglio in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
Ml_{uv}	1000 kNm	Momento in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
Ht_{uv}	1000 kN	Taglio in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
Mt_{uv}	2000 kNm	Momento in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
*Le forze d'urto in direz. longitudinale e trasversale non devono essere considerate agenti simultaneamente.		

L'azione eccezionale più gravosa risulta quella legata all'urto da traffico ferroviario, pertanto si riporta di seguito la valutazione delle sollecitazioni per la combinazione eccezionale che contempla tale azione.

Come anticipato in precedenza, in accordo con quanto riportato al par. 2.5.3 del DM 14.1.2008, si fa riferimento alla seguente combinazione eccezionale:

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

dove A_d , azione eccezionale di progetto, è rappresentata dall'urto da traffico ferroviario.

Per quanto riguarda il coefficiente di combinazione Ψ_{2j} relativo ai carichi dovuti al transito dei treni, questo si assume pari a 0,2 conformemente a quanto prescritto nel par. 5.2.3.1.5 del DM 14.1.2008.

Si riportano di seguito le sollecitazioni indotte dalle azioni concomitanti a quella eccezionale di progetto, combinate secondo i coefficienti riportati nel prospetto di seguito.

Combinazione	Traffico	G1	G2	Q3,a B1 SW2	Q3,a B1 LM71	Q3,a B2 LM71	Q3,f B1 SW2	Q3,f B1 LM71	Q3,f B2 LM71	Q4 B1 SW2	Q4 B1 LM71	Q4 B2 LM71	Q5 B1 SW2	Q5 B1 LM71	Q5 B2 LM71	Q6	LM71 _B1	LM71 _B2	SW2 _B1	
SLE-QP-ECC.1	MaxML	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2
SLE-QP-ECC.2	1SW/2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2

I due scenari considerati si riferiscono alla condizione di traffico pesante (SW/2 su binario 1, LM71 su binario 2) solo sulla campata lato appoggi fissi, che fornisce il massimo momento sulla pila, in direzione parallela all'asse viadotto, e la condizione di traffico pesante su un solo binario (SW/2 su binario 1), su entrambe le campate afferenti, che fornisce il massimo momento sulla pila in direzione trasversale rispetto all'asse viadotto.

I casi di carico che figurano nelle combinazioni sopra riportate, fanno riferimento alle azioni definite nel prospetto del capitolo 'Combinazioni di carico'.

Di seguito, le sollecitazioni indotte dalle due combinazioni delle azioni concomitanti l'azione eccezionale di progetto.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	86 di 253

SOLLECITAZIONI SCENARIO 1 (max MI) - COMB. SLE QP-ECC.1		
N_{qp}	-25638 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
H_{i qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
M_{i qp}	6042 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
H_{t qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
M_{t qp}	210 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

SOLLECITAZIONI SCENARIO 2 (max Mt) - COMB. SLE QP-ECC.2		
N_{qp}	-25410 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
H_{i qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
M_{i qp}	5155 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
H_{t qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
M_{t qp}	1658 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

Combinando l'azione eccezionale con le azioni concomitanti, nei due scenari, si ottengono le sollecitazioni totali di verifica, riportate nei prospetti di seguito.

SOLLECITAZIONI TOTALI SCENARIO 1 (max MI) - COMB. ECC.1		
N_{ecc}	-25638 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
H_{i ecc}	4000 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
M_{i ecc}	63042 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
H_{t ecc}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
M_{t ecc}	210 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

SOLLECITAZIONI TOTALI SCENARIO 2 (max Mt) - COMB. ECC.2		
N_{ecc}	-25410 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
H_{i ecc}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
M_{i ecc}	5155 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
H_{t ecc}	1500 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
M_{t ecc}	23033 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

Le sollecitazioni valutate per le due combinazioni eccezionali più gravose, risultano inferiori a quelle relative alle due combinazioni sismiche, dimensionanti per la pila, per le quali si sono esibite le verifiche strutturali nei precedenti capitoli.

Si faccia riferimento alla Tabella relativa alle 'Sollecitazioni nella sezione di spiccato' della pila in oggetto – Combinazioni sismiche 'SLV-EL+0.3ET'-'SLV-0.3EL+ET', per il confronto con le sollecitazioni totali ottenute dalle Combinazioni eccezionali.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	87 di 253

14 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLA PILA P15

Nei paragrafi successivi si esibiscono i risultati dell'analisi condotta sul modello FEM della pila in esame, in termini di sollecitazioni e spostamenti, oltre alle valutazioni effettuate per l'analisi sismica nell'ipotesi di sezione fessurata (periodi propri di vibrazione, percentuali di massa partecipante nelle direzioni principali di analisi). Seguiranno nella trattazione, le verifiche strutturali relative al fusto della pila in esame.

I dati identificativi della pila di cui si mostrano le verifiche strutturali, sono sintetizzati nel prospetto di seguito.

	VI. 21	-	WBS viadotto
	P 15	-	Numero pila
Sigla geometria	B		Codice pila per tipologia geometria
Sigla impalcati afferenti	2	-	Codice pila per tipologia impalcati afferenti
H _f	3.35	m	Altezza del fusto
H _{pulv}	2.82	m	Spessore del pulvino
H _p	6.17	m	Altezza pila

Si faccia riferimento a quanto riportato all'inizio della trattazione, per le proprietà geometriche associate al tipo di pila in esame.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 89 di 253

14.2 SOLLECITAZIONI AGENTI

Si riporta di seguito la sintesi degli scarichi totali espletati dagli impalcati sulla pila, riferiti al baricentro di ciascuno dei due allineamenti degli appoggi, fisso e mobile, per ciascuna delle condizioni di carico elementari analizzate. Le grandezze che figurano nei prospetti di seguito fanno riferimento al gruppo di sollecitazioni definite nelle rispettive legende.

I momenti flettenti nei due piani di verifica sono ricavati tenendo in considerazione le eccentricità, rispetto al baricentro degli appoggi, in asse impalcato, dei singoli appoggi su ciascun allineamento, in direzione longitudinale e in direzione trasversale.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO						
PROGETTAZIONE:								
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	90 di 253

CASI DI CARICO			SCARICHI TOTALI SULL'ALLINEAMENTO L.F.				
Sigla	Tipologia	Descrizione	N	Ht	HI	Mt	MI
			kN	kN	kN	kNm	kNm
G1	Carichi permanenti strutturali	Peso proprio travi+soletta	3051.3	0.0	0.0	0.0	0.0
G2 (G2,1+G2,2+G2,3+G2,4)	Carichi permanenti non strutturali	Ballast e armamento-velette-paraballast-canalette e impianti-barriere antirumore e marciapiedi FPP	2887.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Q1 DISP.0	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+LM71_B2)	2729.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Q1 DISP.1	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2)	2876.0	0.0	0.0	-401.5	0.0
Q1 DISP.2	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2 su singola campata)	3558.6	0.0	0.0	-517.1	0.0
Q1 DISP.3	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(SW2_B2)	1511.2	0.0	0.0	-3022.4	0.0
Q3 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-272.8	0.0	1896.4	0.0	0.0
Q3 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-264.0	0.0	1835.4	0.0	0.0
Q3 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-309.9	0.0	2153.9	0.0	0.0
Q3 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	-117.8	0.0	819.0	0.0	0.0
Q4 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	416.3	0.0	-2114.8	0.0
Q4 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	299.7	0.0	-1522.4	0.0
Q4 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	370.3	0.0	-1881.3	0.0
Q4 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	91.5	0.0	-465.0	0.0
Q5 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	110.0	0.0	-360.8	0.0
Q5 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	105.0	0.0	-344.4	0.0
Q5 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	210.0	0.0	-688.8	0.0
Q5 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata	0.0	50.0	0.0	-164.0	0.0
Q6	Azione del vento	Vento		400.0	0.0	-1750.0	0.0
A_Gk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)	0.0	0.0	-66.8	0.0	0.0
A_Qk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)	0.0	0.0	-213.5	0.0	0.0
Tk	Termica	Termica	0.0	0.0	224.0	0.0	0.0

LEGENDA	
N	Reazione verticale totale nel baricentro dell'allineamento (in asse impalcato)
Ht	Reazione orizzontale trasversale totale rispetto all'asse impalcato
HI	Reazione orizzontale longitudinale totale rispetto all'asse impalcato
Mt	Momento totale nel piano trasversale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento
MI	Momento totale nel piano longitudinale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento

Tabella 8: Scarichi espletati dagli appoggi per le singole condizioni di carico – Lato fisso

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE:		RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO					
Mandatario:	Mandante:	II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	91 di 253

Sigla	Tipologia	DESCRIZIONE	SCARICHI TOTALI SULL'ALLINEAMENTO L.M.				
			N	Ht	HI	Mt	MI
			kN	kN	kN	kNm	kNm
G1	Carichi permanenti strutturali	Peso proprio travi+soletta	5340.0				
G2 (G2.1+G2.2+G2.3+G2.4)	Carichi permanenti non strutturali	Ballast e armamento-velette-paraballast-canalette e impianti-barriere antirumore	5580.0				
Q1 DISP.0	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+LM71_B2)	3980.0				
Q1 DISP.1	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2)	4917.0			-1874.0	
Q1 DISP.2	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2 su singola campata)	0.0			0.0	
Q1 DISP.3	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(SW2_B2)	2927.0			-5854.0	
Q3 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	273.3				
Q3 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	273.3				
Q3 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	275.4				
Q3 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Long	Aviamento su un binario+Frenatura sull'altro, corrispondenti alla disposizione di carico da traffico considerata	158.7				
Q4 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		700.0		-4522.0	
Q4 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		507.0		-3275.2	
Q4 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		0.0		0.0	
Q4 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		157.0		-1014.2	
Q5 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		220.0		-1023.0	
Q5 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		210.0		-976.5	
Q5 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		0.0		0.0	
Q5 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		100.0		-465.0	
Q6	Azione del vento	Vento		675.0		-4388.0	
A_Gk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)				-546.0	
A_Qk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)				-277.0	
Tk	Termica	Termica					

LEGENDA	
N	Reazione verticale totale nel baricentro dell'allineamento (in asse impalcato)
Ht	Reazione orizzontale trasversale totale rispetto all'asse impalcato
HI	Reazione orizzontale longitudinale totale rispetto all'asse impalcato
Mt	Momento totale nel piano trasversale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento
MI	Momento totale nel piano longitudinale all'asse impalcato (rotazione attorno all'asse longitudinale dell'impalcato), nel baricentro dell'allineamento

Tabella 9: Scarichi espletati dagli appoggi per le singole condizioni di carico – Lato mobile

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 92 di 253

Si riporta di seguito la sintesi delle sollecitazioni indotte nella sezione di spiccato della pila, desunte dalla modellazione agli elementi finiti, per ciascuna delle combinazioni di carico analizzate.

Le grandezze che figurano nelle Tabelle riportate di seguito fanno riferimento al seguente gruppo di sollecitazioni:

N: Sforzo normale (negativo, se di compressione)

Ht: Taglio in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

Hi: Taglio in direzione parallela all'asse del viadotto

Mt: Momento flettente che produce flessione nel piano ortogonale all'asse del viadotto

Ml: Momento flettente che produce flessione nel piano parallelo all'asse del viadotto

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 93 di 253

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-41685	3127	3298	37789	30755
SLU-Gr.3(N)	-41686	2079	4673	24980	40361
SLU-Gr.1(P)	-43262	2657	3254	35191	31714
SLU-Gr.3(P)	-43269	1843	4585	25331	41018
SLU-Gr.1-1SW/2	-38421	1608	2517	31953	25594
SLU-Gr.3-1SW/2	-38450	1319	3111	28497	29775
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-39640	2070	3485	26796	7648
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-39665	1550	5047	20246	18531
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-32460	3127	3084	37789	27185
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-32460	2079	4459	24980	36791
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-34037	2657	3040	35191	28144
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-34043	1843	4370	25331	37448
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-29195	1608	2303	31953	22024
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-29225	1319	2896	28497	26205
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-30414	2070	3485	26796	9787
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-30439	1550	5047	20246	20670
SLV-EL+0.3ET	-30433	4484	12612	36029	101604
SLV-0.3EL+ET	-28218	14548	3202	116101	33578
SLE-C-Gr.1(N)	-29440	2133	2308	25781	21476
SLE-C-Gr.3(N)	-29440	1410	3256	16948	28101
SLE-C-Gr.1(P)	-30528	1809	2278	23990	22138
SLE-C-Gr.3(P)	-30532	1248	3195	17190	28554
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-27189	1085	1769	21757	17917
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-27209	886	2179	19374	20800
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-28029	1404	2437	18200	5485
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-28047	1045	3514	13683	12990
SLE-F-Gr.1(N)	-28098	1157	1876	14134	18695
SLE-F-Gr.3(N)	-28098	579	2634	7067	23995
SLE-F-Gr.1(P)	-28968	897	1851	12700	19225
SLE-F-Gr.3(P)	-28972	449	2586	7260	24358
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-26297	319	1445	10914	15848
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-26313	159	1772	9008	18155
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-26970	574	1979	8069	3965
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-26983	287	2840	4455	9969
SLE-QP	-22730	0	725	0	9678

Tabella 10: Sollecitazioni nella sezione di spiccato

Si precisa che le sollecitazioni ottenute come output dal programma di calcolo relativamente alle combinazioni sismiche, riportate nel prospetto precedente, devono essere ulteriormente elaborate per tener conto delle indicazioni del §7.9-DM14.1.2008 e dei principi della gerarchia delle resistenze, richiamati nella trattazione a seguire.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	94 di 253

Sollecitazioni flettenti in zona critica

Secondo le indicazioni del §7.9.4-DM14.1.2008 nelle zone critiche, gli effetti delle non linearità geometriche possono essere tenute in conto mediante l'espressione semplificata:

$$\Delta M = d_{Ed} \cdot N_{Ed}$$

Con d_{Ed} valutato secondo il §7.3.3.3 ossia pari a $\mu_d \cdot d_{Ee}$ dove:

d_{Ee} è lo spostamento derivante dall'analisi lineare

$$\mu_d = q \text{ per } T_1 \geq T_C$$

$$\mu_d = 1 + (q - 1) \cdot T_C/T_1 \text{ per } T_1 < T_C \quad \text{in ogni caso } \mu_d \leq 5 \cdot q - 4$$

Si definiscono “zone di cerniera plastica” o “zone critiche” le zone in cui si progetta di concentrare le plasticizzazioni che conferiranno la duttilità richiesta alla struttura in evento di sisma. Nel caso delle pile tali zone si identificano come la zona compresa tra la sezione di incastro alla base e la sezione posta ad una distanza L_h dall'incastro, dove L_h assume il massimo tra i seguenti valori (§7.9.6.2-DM14.1.2008):

- la profondità della sezione in direzione ortogonale all'asse di rotazione delle cerniere;
- la distanza tra la sezione di momento massimo e la sezione in cui il momento si riduce del 20%.

A seguire si riporta la valutazione dell'estensione della zona critica della pila.

VALUTAZIONE ESTENSIONE ZONA CRITICA BASE PILA §7.9.6.2-NTC08		
Analisi direzione longitudinale		
Profondità della sezione in direzione ortogonale all'asse di rotazione delle cerniere	l_{long}	5.1 m
Altezza pila totale	H	6.2 m
Distanza sezione di momento max-sezione con riduzione del 20% di momento	d_{M_red}	4.94 m
Lunghezza zona critica base pila	$L_{crit,long}$	5.10 m
Analisi direzione trasversale		
Profondità della sezione in direzione ortogonale all'asse di rotazione delle cerniere	l_{trasv}	13.2 kNm
Altezza pila totale	H	6.2 m
Distanza sezione di momento max-sezione con riduzione del 20% di momento	d_{M_red}	4.94 -
Lunghezza zona critica base pila	$L_{crit,trasv}$	13.20 m
Lunghezza critica pila		
Lunghezza critica per sisma in direzione longitudinale	$L_{crit,long}$	5.10 m
Lunghezza critica per sisma in direzione trasversale	$L_{crit,trasv}$	13.20 m
Lunghezza della zona critica teorica alla base della pila	$L_{crit} = \max(L_{crit,long}; L_{crit,trasv})$	13.20 m
Lunghezza della zona critica effettiva alla base della pila	$L_{crit}^* = \min(L_{crit}; H)$	6.17 m

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	95 di 253

Nei prospetti a seguire si riporta il calcolo degli incrementi di sollecitazione flettente in fase sismica, in zona critica, destati per effetto delle non linearità geometriche. Per il caso in esame si ottiene quanto segue.

INCREMENTO SOLLECITAZIONI FLETTENTI IN ZONA CRITICA PER NON LINEARITA' GEOMETRICHE								
Analisi direzione longitudinale								
Comb.	N	dEe.long	T1.long	Tc	μd	dEd.long	DM	Ml_tot
-	kN	m	s	s	-	m	kNm	kNm
SLV-EL+0.3ET	-30433.376	0.0018	0.111	0.586	3.50	0.006	192	101796
SLV-0.3EL+ET	-28217.822	0.0006	0.111	0.586	3.50	0.002	59	33637
Analisi direzione trasversale								
Comb.	N	dEe.trasv	T1.trasv	Tc	μd	dEd.trasv	DMt	Mt_tot
-	kN	m	s	s	-	m	kNm	kNm
SLV-EL+0.3ET	-30433	0.0002	0.0728	0.586	3.50	0.001	21	36050
SLV-0.3EL+ET	-28218	0.0008	0.0728	0.586	3.50	0.003	79	116180

Sollecitazioni flettenti fuori dalla zona critica

Il §7.9.5.1-DM14.1.2008 definisce il fattore di "sovraresistenza" γ_{Rd} che viene calcolato mediante l'espressione:

$$\gamma_{Rd} = 0,7 + 0,2 q \geq 1$$

nella quale q è il fattore di struttura utilizzato nei calcoli. Nel caso in cui la compressione normalizzata $v_k = N_{Ed}/(A_c \cdot f_{ck})$ (rif. §7.9.2.1-DM14.1.2008), ecceda il valore 0,1 tale fattore deve essere moltiplicato per $f = 1 + 2 \cdot (v_k - 0,1)^2$. Il valore di tale parametro è definito nella trattazione a seguire.

Nelle sezioni comprese nella zona critica deve risultare:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Nelle sezioni al di fuori della zona critica tenendo conto del criterio della gerarchia delle resistenze deve risultare:

$$M_{gr} \leq M_{Rd}$$

I valori di M_{gr} lungo lo sviluppo dell'elemento si ottengono scalando il diagramma delle sollecitazioni flettenti ponendo nella sezione critica un momento agente pari a $\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}$.

Nel caso in esame si ha una lunghezza della zona critica superiore alla dimensione verticale del fusto della pila, pertanto si considera l'intero fusto totalmente in zona critica.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 96 di 253

Sollecitazioni di taglio

Le sollecitazioni di taglio sulla pila si ottengono con il criterio della gerarchia delle resistenze, il quale conduce ad adottare come sollecitazione di calcolo:

$$V_{gr} = V_{Ed} \cdot \gamma_{Rd} \cdot M_{Rd}/M_{Ed} \leq q \cdot V_{Ed}$$

I valori di resistenza a taglio degli elementi in c.a., valutati secondo quanto indicato nel paragrafo relativo ai criteri di verifica, devono inoltre essere divisi per un coefficiente di sicurezza aggiuntivo nei confronti della rottura fragile γ_{Bd} valutato mediante la seguente espressione:

$$1 \leq \gamma_{Bd} = 1,25 + 1 - q \cdot V_{Ed}/V_{gr} \leq 1,25$$

La valutazione delle sollecitazioni di taglio da GR viene condotto nei paragrafi successivi relativi alle verifiche a taglio, a fronte dei valori resistenti ottenuti dalle successive verifiche a pressoflessione.

Per il calcolo delle sollecitazioni a taglio si rimanda al punto della trattazione corrispondente al calcolo di verifica a taglio del fusto della pila. Tali azioni possono essere calcolate una volta noti i momenti resistenti del fusto della pila.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	97 di 253

14.3 VERIFICA DEL FUSTO

14.3.1 Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio sono state svolte, seguendo i criteri esposti in precedenza, con il codice di calcolo RC-SEC della GeoStru, per ciascuna delle combinazioni di carico considerate.

La sezione di verifica è quella relativa allo spiccato della pila (quota estradosso plinto).

L'armatura longitudinale del fusto della pila prevede ferri distribuiti lungo il perimetro, sia lungo il lato interno che quello esterno.

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio (staffe) previste per il fusto della pila è esibita nei prospetti di seguito. Il valore del copriferro c che figura è valutato in asse barra.

ARMATURA LONGITUDINALE FUSTO								
n°strati	c (cm)	ϕ (mm)	s_{ex} (cm)	s_{int} (cm)	n°tot	A_s (cm ²)	A_s/A_{clis} (%)	A_{min}/A_{clis} (%)
1	8.7	26	20	20	405	2149.2	0.74	0.6

ARMATURA TRASVERSALE FUSTO (STAFFE)							
Direzione longitudinale				Direzione trasversale			
nb	ϕ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm ² /m)	nb	ϕ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm ² /m)
8	16	10	160.85	4	16	10	80.42

L'area di armatura flessionale minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo, segue le prescrizioni riportate nel par.2.5.2.2.6 del "Manuale di progettazione delle opere civili", riepilogate a seguire:

Armatura minima longitudinale:

$$\rho_{min} = 0,60 \% \text{ (rif. §2.5.2.2.6-Manuale RFI)}$$

L'armatura longitudinale di calcolo rispetta dunque la quantità minima indicata.

Per quanto riguarda il minimo quantitativo dell'armatura a taglio da predisporre, si faccia riferimento, a quanto riportato di seguito.

Armatura minima trasversale nelle zone critiche:

Secondo le indicazioni del §7.9.6.2-DM14.1.2008, le armature di confinamento per la duttilità nelle zone critiche non devono rispettare i limiti di normativa nei seguenti casi:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 98 di 253

- se la sollecitazione ridotta risulta $v_k \leq 0,08$;
- nel caso di sezioni a pareti sottili purché risulti $v_k \leq 0,2$, se è possibile raggiungere una duttilità in curvatura non inferiore a $\mu_c = 12$ senza che la deformazione nel conglomerato superi il valore 0,0035;
- se il fattore di struttura non supera il valore 1,5.

Qualora nessuna delle condizioni sopra elencate sia soddisfatta, è necessario disporre le seguenti quantità minime di armatura a confinamento:

$$\omega_{wd,r} = 0,33 \cdot A_c/A_{cc} v_k - 0,07 \geq 0,12 \quad \text{per sezioni rettangolari}$$

$$\omega_{wd,c} = 1,4 \cdot \omega_{wd,r} \quad \text{per sezioni circolari}$$

La percentuale meccanica è definita dalle espressioni:

$$\omega_{wd,r} = A_{sw}/(s \cdot b) \cdot f_{yd}/f_{cd} \quad \text{per sezioni rettangolari}$$

$$\omega_{wd,c} = 4 A_{sp}/(D_{sp} \cdot s) \cdot f_{yd}/f_{cd} \quad \text{per sezioni circolari}$$

Secondo le indicazioni del §2.5.2.2.6-Manuale RFI invece deve verificarsi:

$$A_{sw}/(s \cdot b) \cdot f_{yd}/f_{cd} \geq \zeta \quad \text{per sezioni rettangolari}$$

$$\rho_w \cdot f_{yd}/f_{cd} \geq 1,40 \cdot \zeta \quad \text{per sezioni circolari}$$

con:

$\rho_w = V_{sc}/V_{cc}$ rapporto tra il volume complessivo delle armature di confinamento V_{sc} e volume di calcestruzzo confinato V_{cc} ;

$$\zeta = 0,07 \quad \text{per } a_g \geq 0,35 g;$$

$$\zeta = 0,05 \quad \text{per } a_g \geq 0,25 g;$$

$$\zeta = 0,04 \quad \text{per } a_g \geq 0,15 g;$$

$$\zeta = 0,03 \quad \text{per } a_g < 0,15 g.$$

A seguire si riporta il controllo del rispetto del quantitativo minimo di armatura trasversale da prevedere secondo i criteri sopra elencati, nelle due direzioni di verifica, longitudinale e trasversale rispetto all'asse del viadotto.

L'armatura trasversale di calcolo rispetta le quantità minime indicate dalla normativa.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante:						
SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 99 di 253

VALUTAZIONE MNIMO D'ARMATURA TRASVERSALE PER CONFINAMENTO ZONA CRITICA - §2.5.2.2.6-Manuale RFI

Analisi direzione trasversale

Percentuale geometrica di armatura trasversale minima	ζ	0.07 ag(SLV) > 0.35g
Resistenza a compressione di progetto del calcestruzzo	fcd	18.81 N/mm ²
Resistenza di snervamento di progetto dell'acciaio	fyd	391.3 N/mm ²
Dimensione minima della pila	bl	5.1 m
Raggio di curvatura dei tratti curvi della sezione	r	1.0 m
Diametro delle barre di armatura trasversale	ϕ_{st}	16 mm
Numero minimo di bracci delle armature trasversali nella direzione di confinamento	nst	2.0 -
Area totale delle barre di armatura trasversale	Atrasv	4.02 cm ²
Passo tra le barre di armatura trasversale	strasv	10.0 cm
Area a metro lineare delle barre di armatura trasversale	Atrasv/strasv	40.19 cm ² /m
Copriferro baricentrico delle armature trasversali	cst	13.20 cm
Dimensione del nucleo di cls perpendicolare alla direzione di confinamento	b*	2.84 m
Diametro delle spille	ϕ_{sp}	8 mm
Numero delle spille sul lato lungo della pila	nsp	25 -
Area totale degli spilli	Asp	12.56 cm ²
Passo verticale degli spilli	ssp=strasv	10.0 cm
Area a metro lineare degli spilli	Asp/ssp	125.60 cm ² /m
Percentuale geometrica di armatura	wwd,r	0.12 -
		Armatura minima garantita
Passo verticale massimo tra le staffe	imax	26.0 cm
Passo verticale di progetto tra le staffe	i	10.0 cm

VALUTAZIONE MNIMO D'ARMATURA TRASVERSALE PER CONFINAMENTO ZONA CRITICA - §2.5.2.2.6-Manuale RFI

Analisi direzione longitudinale

Coefficiente dipendente dalla zona sismica	ζ	0.07 ag(SLV) > 0.35g
Resistenza a compressione di progetto del calcestruzzo	fcd	18.81 N/mm ²
Resistenza di snervamento di progetto dell'acciaio	fyd	391.30 N/mm ²
Dimensione massima della pila	bt	13.2 m
Raggio di curvatura dei tratti curvi della sezione	r	1.0 m
Diametro delle barre di armatura trasversale	ϕ_{st}	16.0 mm
Numero minimo di bracci delle armature trasversali nella direzione di confinamento	nst	2.0 -
Area totale delle barre di armatura trasversale	Atrasv	4.02 cm ²
Passo tra le barre di armatura trasversale	strasv	10.0 cm
Area a metro lineare delle barre di armatura trasversale	Atrasv/strasv	40.19 cm ² /m
Copriferro baricentrico delle armature trasversali	cst	13.20 cm
Dimensione del nucleo di cls perpendicolare alla direzione di confinamento	b*	10.94 m
Diametro delle spille	ϕ_{sp}	8 mm
Numero delle spille sul lato lungo della pila	nsp	66 -
Area totale degli spilli	Asp	33.16 cm ²
Passo verticale degli spilli	ssp=strasv	10.0 cm
Area a metro lineare degli spilli	Asp/ssp	331.58 cm ² /m
Percentuale geometrica di armatura	wwd,r	0.071 -
		Armatura minima garantita
Passo verticale massimo tra le staffe	imax	26.0 cm
Passo verticale di progetto tra le staffe	i	10.0 cm

A seguire le verifiche strutturali a flessione della sezione di spiccato del fusto della pila in esame.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	100 di 253

Le grandezze che figurano nelle verifiche riportate di seguito fanno riferimento al seguente gruppo di sollecitazioni:

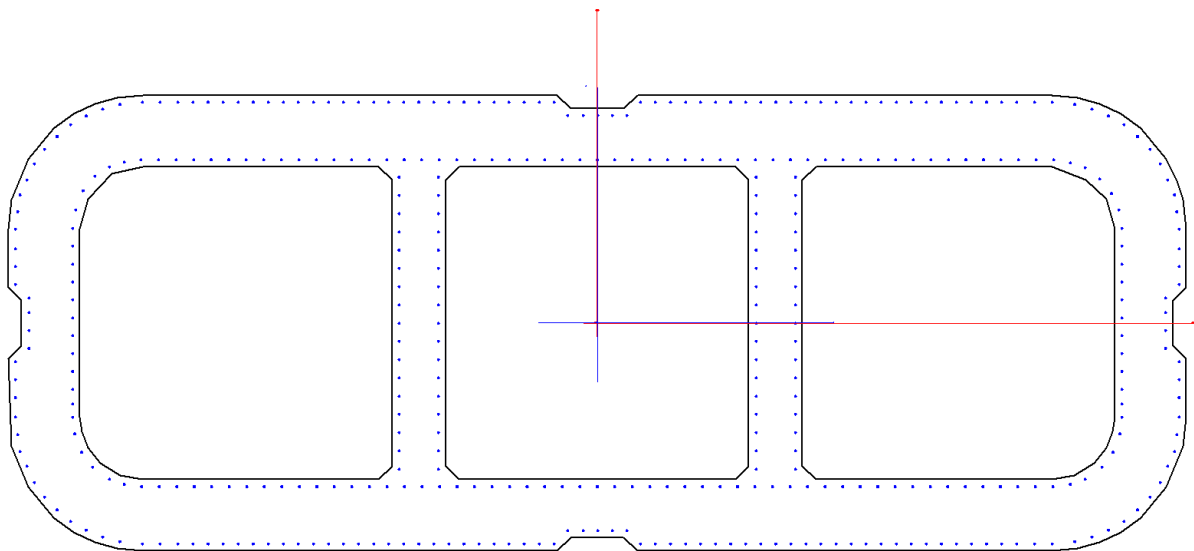
N: Sforzo normale (positivo, se di compressione)

Vx: Taglio in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

Vy: Taglio in direzione parallela all'asse del viadotto

My: Momento flettente che produce flessione nel piano ortogonale all'asse del viadotto

Mx: Momento flettente che produce flessione nel piano parallelo all'asse del viadotto



CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-660.0	-40.0
2	-645.0	-25.0
3	-645.0	25.0
4	-660.0	40.0
5	-660.0	105.0
6	-656.3	137.9
7	-637.8	183.6
8	-609.2	217.6
9	-586.9	233.8
10	-562.9	245.4
11	-538.1	252.3

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 101 di 253

12	-510.0	255.0
13	-45.0	255.0
14	-30.0	240.0
15	30.0	240.0
16	45.0	255.0
17	510.0	255.0
18	538.1	252.3
19	562.9	245.4
20	586.9	233.8
21	609.2	217.6
22	637.8	183.6
23	649.7	159.7
24	656.3	137.9
25	660.0	105.0
26	660.0	40.0
27	645.0	25.0
28	645.0	-25.0
29	660.0	-40.0
30	660.0	-105.0
31	656.3	-137.9
32	637.8	-183.6
33	609.2	-217.6
34	586.9	-233.8
35	562.9	-245.4
36	538.1	-252.3
37	510.0	-255.0
38	45.0	-255.0
39	30.0	-240.0
40	-30.0	-240.0
41	-45.0	-255.0
42	-510.0	-255.0
43	-538.1	-252.3
44	-562.9	-245.4
45	-586.9	-233.8
46	-609.2	-217.6
47	-637.8	-183.6
48	-656.3	-137.9

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	230.0	160.0
2	245.0	175.0
3	510.0	175.0
4	547.6	160.0
5	571.1	139.2
6	580.0	105.0
7	580.0	-105.0
8	578.0	-121.7
9	571.1	-139.2
10	556.8	-157.0
11	534.2	-170.7
12	510.0	-175.0

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO						
PROGETTAZIONE:	Mandatario: Mandante:		PROGETTO ESECUTIVO						
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	102 di 253

13	245.0	-175.0
14	230.0	-160.0

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-510.0	-175.0
2	-534.2	-170.7
3	-556.8	-157.0
4	-571.1	-139.2
5	-578.0	-121.7
6	-580.0	-105.0
7	-580.0	105.0
8	-571.1	139.2
9	-544.2	166.7
10	-510.0	175.0
11	-245.0	175.0
12	-230.0	160.0
13	-230.0	-160.0
14	-245.0	-175.0

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-155.0	-175.0
2	-170.0	-160.0
3	-170.0	160.0
4	-155.0	175.0
5	155.0	175.0
6	170.0	160.0
7	170.0	-160.0
8	155.0	-175.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-652.1	-63.3	26
2	-652.1	-43.3	26
3	-652.1	-83.3	26
4	-652.1	-105.0	26
5	-649.4	-124.6	26
6	-646.9	-143.5	26
7	-639.3	-160.0	26
8	-631.0	-178.2	26
9	-619.4	-194.5	26
10	-605.4	-208.8	26
11	-590.3	-221.9	26
12	-572.9	-231.7	26
13	-554.4	-239.3	26

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	103 di 253

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO
3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO
PROGETTO ESECUTIVO

14	-535.1	-244.6	26
15	-510.0	-247.1	26
16	-490.0	-247.1	26
17	-470.0	-247.1	26
18	-48.3	-247.1	26
19	-33.3	-232.1	26
20	-15.8	-232.1	26
21	0.6	-232.1	26
22	16.9	-232.1	26
23	33.3	-232.1	26
24	48.3	-247.1	26
25	470.0	-247.1	26
26	490.0	-247.1	26
27	510.0	-247.1	26
28	535.1	-244.6	26
29	554.4	-239.3	26
30	572.9	-231.7	26
31	590.3	-221.9	26
32	605.4	-208.8	26
33	619.4	-194.5	26
34	631.0	-178.2	26
35	639.3	-160.0	26
36	646.9	-143.5	26
37	649.4	-124.6	26
38	652.1	-105.0	26
39	652.1	-83.3	26
40	652.1	-63.3	26
41	652.1	-43.3	26
42	637.1	-28.3	26
43	637.1	-8.3	26
44	637.1	11.7	26
45	637.1	28.3	26
46	652.1	43.3	26
47	652.1	63.3	26
48	652.1	83.3	26
49	652.1	105.0	26
50	649.4	124.6	26
51	646.9	143.5	26
52	639.3	160.0	26
53	631.0	178.2	26
54	619.4	194.5	26
55	605.4	208.8	26
56	590.3	221.9	26
57	572.9	231.7	26
58	554.4	239.3	26
59	535.1	244.6	26
60	510.0	247.1	26
61	490.0	247.1	26
62	470.0	247.1	26
63	48.3	247.1	26
64	33.3	232.1	26
65	16.9	232.1	26
66	0.6	232.1	26
67	-15.8	232.1	26
68	-33.3	232.1	26
69	-48.3	247.1	26

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 104 di 253

70	-470.0	247.1	26
71	-490.0	247.1	26
72	-510.0	247.1	26
73	-535.1	244.6	26
74	-554.4	239.3	26
75	-572.9	231.7	26
76	-590.3	221.9	26
77	-605.4	208.8	26
78	-619.4	194.5	26
79	-631.0	178.2	26
80	-639.3	160.0	26
81	-646.9	143.5	26
82	-649.4	124.6	26
83	-652.1	105.0	26
84	-652.1	83.3	26
85	-652.1	63.3	26
86	-652.1	43.3	26
87	-637.1	28.3	26
88	-637.1	11.7	26
89	-637.1	-8.3	26
90	-637.1	-28.3	26
91	-652.1	-43.3	26
92	510.7	-182.9	26
93	530.1	-180.3	26
94	546.7	-174.5	26
95	565.7	-161.2	26
96	578.0	-144.5	26
97	585.7	-123.7	26
98	587.9	-105.5	26
99	587.9	-90.3	26
100	587.9	-74.0	26
101	587.9	-54.0	26
102	587.9	-34.0	26
103	587.9	-14.0	26
104	587.9	6.0	26
105	587.9	26.0	26
106	587.9	46.0	26
107	587.9	66.0	26
108	587.9	86.0	26
109	587.9	106.0	26
110	584.7	126.4	26
111	576.3	144.9	26
112	563.3	161.2	26
113	546.7	173.7	26
114	530.1	179.3	26
115	511.5	182.9	26
116	-511.5	182.9	26
117	-530.1	180.3	26
118	-546.7	174.5	26
119	-563.3	164.3	26
120	-576.3	147.9	26
121	-584.7	126.4	26
122	-587.9	106.0	26
123	-587.9	86.0	26
124	-587.9	66.0	26
125	-587.9	46.0	26

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 105 di 253

126	-587.9	26.0	26
127	-587.9	6.0	26
128	-587.9	-14.0	26
129	-587.9	-34.0	26
130	-587.9	-54.0	26
131	-587.9	-74.0	26
132	-587.9	-90.3	26
133	-587.9	-105.5	26
134	-585.7	-123.7	26
135	-578.0	-144.5	26
136	-565.7	-161.2	26
137	-546.7	-174.5	26
138	-530.1	-180.3	26
139	-510.7	-182.9	26
140	-222.1	-163.3	26
141	-222.1	-142.9	26
142	-222.1	-122.5	26
143	-222.1	-102.0	26
144	-222.1	-81.6	26
145	-222.1	-61.2	26
146	-222.1	-40.8	26
147	-222.1	-20.4	26
148	-222.1	0.0	26
149	-222.1	20.4	26
150	-222.1	40.8	26
151	-222.1	61.2	26
152	-222.1	81.6	26
153	-222.1	102.0	26
154	-222.1	122.5	26
155	-222.1	142.9	26
156	-222.1	163.3	26
157	-177.9	-163.3	26
158	-177.9	-142.9	26
159	-177.9	-122.5	26
160	-177.9	-102.0	26
161	-177.9	-81.6	26
162	-177.9	-61.2	26
163	-177.9	-40.8	26
164	-177.9	-20.4	26
165	-177.9	0.0	26
166	-177.9	20.4	26
167	-177.9	40.8	26
168	-177.9	61.2	26
169	-177.9	81.6	26
170	-177.9	102.0	26
171	-177.9	122.5	26
172	-177.9	142.9	26
173	-177.9	163.3	26
174	177.9	-163.3	26
175	177.9	-142.9	26
176	177.9	-122.5	26
177	177.9	-102.0	26
178	177.9	-81.6	26
179	177.9	-61.2	26
180	177.9	-40.8	26
181	177.9	-20.4	26

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX			COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 106 di 253

182	177.9	0.0	26
183	177.9	20.4	26
184	177.9	40.8	26
185	177.9	61.2	26
186	177.9	81.6	26
187	177.9	102.0	26
188	177.9	122.5	26
189	177.9	142.9	26
190	177.9	163.3	26
191	222.1	-163.3	26
192	222.1	-142.9	26
193	222.1	-122.5	26
194	222.1	-102.0	26
195	222.1	-81.6	26
196	222.1	-61.2	26
197	222.1	-40.8	26
198	222.1	-20.4	26
199	222.1	0.0	26
200	222.1	20.4	26
201	222.1	40.8	26
202	222.1	61.2	26
203	222.1	81.6	26
204	222.1	102.0	26
205	222.1	122.5	26
206	222.1	142.9	26
207	222.1	163.3	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	62	63	24	26
2	69	70	24	26
3	24	25	24	26
4	17	18	24	26
5	115	116	51	26
6	92	139	51	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	4168522	3075522	3778877	0	0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 107 di 253

2	4168559	4036129	2497989	0	0
3	4326242	3171435	3519062	0	0
4	4326915	4101844	2533053	0	0
5	3842080	2559417	3195301	0	0
6	3845045	2977519	2849738	0	0
7	3963977	764779	2679627	0	0
8	3966485	1853086	2024634	0	0
9	3245952	2718519	3778877	0	0
10	3245989	3679126	2497989	0	0
11	3403672	2814432	3519062	0	0
12	3404345	3744841	2533053	0	0
13	2919510	2202414	3195301	0	0
14	2922476	2620516	2849738	0	0
15	3041407	978717	2679627	0	0
16	3043915	2067023	2024634	0	0
17	3043338	10179602	3605034	0	0
18	2821782	3363727	11618010	0	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2944004	2147616 (0)	2578143 (0)
2	2944030	2810103 (0)	1694772 (0)
3	3052776	2213763 (0)	2398960 (0)
4	3053241	2855424 (0)	1718954 (0)
5	2718872	1791681 (0)	2175677 (0)
6	2720917	2080028 (0)	1937357 (0)
7	2802938	548467 (0)	1820039 (0)
8	2804668	1299023 (0)	1368320 (0)
9	2809805	1869548 (0)	1413394 (0)
10	2809825	2399538 (0)	706697 (0)
11	2896823	1922466 (0)	1270048 (0)
12	2897194	2435795 (0)	726043 (0)
13	2629699	1584801 (0)	1091421 (0)
14	2631335	1815478 (0)	900765 (0)
15	2696952	396496 (0)	806911 (0)
16	2698336	996941 (0)	445536 (0)

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2273008	967794 (0)	0 (0)

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
	Mandante:						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 108 di 253

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Ult	Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Ult	Momento flettente ultimo [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
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	4168526	20578275	16850519	4168552	27278439	33581347	8.862	-----
2	S	4168553	21978145	7689217	4168551	28637910	17810331	7.094	-----
3	S	4326258	21193200	15084226	4326215	27870466	31231651	8.817	-----
4	S	4326938	22279275	7772816	4326937	28957254	17930835	7.053	-----
5	S	3842079	20000728	16384759	3842093	26652197	33095912	10.356	-----
6	S	3845075	20754984	11739990	3845056	27344645	26231570	9.175	-----
7	S	3963995	11572516	41051972	3963947	17466911	61031948	22.687	-----
8	S	3966490	20647620	14030950	3966474	27260815	29880690	14.685	-----
9	S	3245932	18456920	18132439	3245925	25120638	35222271	9.277	-----
10	S	3245973	20156963	7609378	3245989	26699898	18022463	7.234	-----
11	S	3403671	19255352	15553555	3403664	25837131	32137927	9.134	-----
12	S	3404337	20451651	7759717	3404337	27014131	18303801	7.207	-----
13	S	2919536	17743179	18274623	2919482	24391265	35403609	11.057	-----
14	S	2922500	18800889	12413664	2922457	25266327	27708243	9.669	-----
15	S	3041426	12766524	34144500	3041422	19596310	53100659	19.780	-----
16	S	3043902	19264705	10982087	3043906	25747019	25174482	12.415	-----
17	S	3043359	20242951	4032809	3043338	26738473	9498156	2.627	-----
18	S	2821777	10207951	36977234	2821777	16221092	57003162	4.897	-----

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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00430	538.1	252.3	0.00327	535.1	244.6	-0.01446	-535.1	-244.6
2	0.00350	-0.00665	510.0	255.0	0.00317	510.0	247.1	-0.01986	-510.0	-247.1
3	0.00350	-0.00459	538.1	252.3	0.00325	535.1	244.6	-0.01513	-535.1	-244.6
4	0.00350	-0.00656	510.0	255.0	0.00317	510.0	247.1	-0.01964	-510.0	-247.1

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.								
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX			COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 109 di 253

5	0.00350	-0.00448	538.1	252.3	0.00326	535.1	244.6	-0.01488	-535.1	-244.6
6	0.00350	-0.00552	510.0	255.0	0.00322	510.0	247.1	-0.01727	-510.0	-247.1
7	0.00350	-0.00254	609.2	217.6	0.00339	590.3	221.9	-0.01049	-590.3	-221.9
8	0.00350	-0.00493	538.1	252.3	0.00324	535.1	244.6	-0.01591	-535.1	-244.6
9	0.00350	-0.00434	538.1	252.3	0.00327	535.1	244.6	-0.01457	-535.1	-244.6
10	0.00350	-0.00709	510.0	255.0	0.00315	510.0	247.1	-0.02087	-510.0	-247.1
11	0.00350	-0.00478	538.1	252.3	0.00325	535.1	244.6	-0.01556	-535.1	-244.6
12	0.00350	-0.00696	510.0	255.0	0.00316	510.0	247.1	-0.02057	-510.0	-247.1
13	0.00350	-0.00441	538.1	252.3	0.00327	535.1	244.6	-0.01473	-535.1	-244.6
14	0.00350	-0.00568	510.0	255.0	0.00322	510.0	247.1	-0.01763	-510.0	-247.1
15	0.00350	-0.00281	586.9	233.8	0.00337	590.3	221.9	-0.01109	-590.3	-221.9
16	0.00350	-0.00602	510.0	255.0	0.00320	510.0	247.1	-0.01842	-510.0	-247.1
17	0.00350	-0.00906	510.0	255.0	0.00307	510.0	247.1	-0.02537	-510.0	-247.1
18	0.00350	-0.00312	609.2	217.6	0.00338	590.3	221.9	-0.01183	-590.3	-221.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, 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	0.000003522	0.000028532	-0.005594963	----	----
2	0.000002171	0.000042115	-0.008346560	----	----
3	0.000003269	0.000030429	-0.005937690	----	----
4	0.000002161	0.000041688	-0.008232371	----	----
5	0.000003559	0.000029300	-0.005808905	----	----
6	0.000002929	0.000035422	-0.007026356	----	----
7	0.000008045	0.000009865	-0.003546864	----	----
8	0.000003226	0.000032099	-0.006335890	----	----
9	0.000003988	0.000027752	-0.005648956	----	----
10	0.000002319	0.000043831	-0.008859848	----	----
11	0.000003583	0.000030626	-0.006156401	----	----
12	0.000002320	0.000043226	-0.008705966	----	----
13	0.000004142	0.000027748	-0.005730649	----	----
14	0.000003266	0.000035448	-0.007204748	----	----
15	0.000007351	0.000013021	-0.003858443	----	----
16	0.000002994	0.000037574	-0.007608114	----	----
17	0.000001486	0.000054470	-0.011147768	----	----
18	0.000008905	0.000010579	-0.004225880	----	----

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata										
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]										
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)										
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]										
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)										
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre										
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure										
D barre	Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure										
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $Beta1*Beta2$										
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO						
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	110 di 253	

1	S	13.3	155.0	175.0	25	-535.1	-244.6	---	---	---	---
2	S	14.1	155.0	175.0	17	-535.1	-244.6	---	---	---	---
3	S	13.7	155.0	175.0	31	-535.1	-244.6	---	---	---	---
4	S	14.5	155.0	175.0	20	-535.1	-244.6	---	---	---	---
5	S	11.9	155.0	175.0	33	-535.1	-244.6	---	---	---	---
6	S	12.3	155.0	175.0	27	-535.1	-244.6	---	---	---	---
7	S	10.1	155.0	175.0	82	-590.3	-221.9	---	---	---	---
8	S	11.2	155.0	175.0	66	-535.1	-244.6	---	---	---	---
9	S	12.1	155.0	175.0	46	-535.1	-244.6	---	---	---	---
10	S	12.7	155.0	175.0	39	-510.0	-247.1	---	---	---	---
11	S	12.4	155.0	175.0	51	-535.1	-244.6	---	---	---	---
12	S	13.1	155.0	175.0	42	-510.0	-247.1	---	---	---	---
13	S	11.0	155.0	175.0	52	-535.1	-244.6	---	---	---	---
14	S	11.3	155.0	175.0	48	-535.1	-244.6	---	---	---	---
15	S	9.2	155.0	175.0	99	-572.9	-231.7	---	---	---	---
16	S	10.1	155.0	175.0	85	-510.0	-247.1	---	---	---	---

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

- Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
 S1 Esito della verifica
 S2 Massima tensione [daN/cm²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
 S2 Minima tensione [daN/cm²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
 k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
 k3 = 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2)/(2 * e1)$ per trazione eccentrica
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
 Psi $= 1 - \text{Beta}12 * (S_{sr}/S_s)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S_2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * S_s/Es$ è tra parentesi
 srm Distanza media tra le fessure [mm]
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e\ sm * srm$. Valore limite tra parentesi
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	1.5	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
2	S	0.9	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
3	S	1.9	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
4	S	1.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
5	S	2.0	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
6	S	1.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
7	S	5.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
8	S	4.3	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
9	S	2.9	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
10	S	2.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
11	S	3.2	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
12	S	2.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
13	S	3.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
14	S	3.0	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
15	S	6.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0
16	S	5.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	8.6	155.0	175.0	73	-510.0	-247.1	---	---	---	---

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 111 di 253

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	4.8	0	---	---	---	---	---	---	---	0	0

Si riportano di seguito le verifiche a taglio, eseguite nelle due direzioni principali, longitudinale e trasversale rispetto all'asse del viadotto, per la pila in oggetto.

L'azione di taglio di verifica considerata è dedotta applicando il criterio della Gerarchia delle Resistenze, conformemente con quanto prescritto nel §7.9.5-DM 14.1.2008.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante:						
SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 112 di 253

VALUTAZIONE TAGLIO DI PROGETTO PILA PER CRITERIO 'GR'

Analisi direzione longitudinale - Comb.SLV-EL+0.3ET+0.3EZ

Sforzo normale di calcolo base pila	NEd	30433 kN
Area della sezione trasversale della pila	Ac	29080000 mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 MPa
Sollecitazione di compressione normalizzata	vk	0.032 -
Fattore di struttura per analisi sismica pila	q	1.5 -
Fattore di sovrarresistenza (§7.9.5.1-NTC2008)	γ_{Rd}	1.00 -
Momento sollecitante alla base della pila (direzione di verifica del taglio)	MEd	101796 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	267384 kNm
Azione di taglio di calcolo base pila-Combinazione sismica di progetto	VEd	12612 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = Ved \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	33128 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = Ved q$	Vgr2	18918 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,long}	18918 kN

Momento sollecitante alla base della pila concomitante (direzione trasversale)	Med,trasv.conc.	36050 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	94815 kNm
Azione di taglio concomitante in direzione trasversale-Comb.sismica di progetto	VEd,trasv.conc.	4484 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = Ved \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	11793 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = Ved q$	Vgr2	6726 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,trasv}	6726 kN

Analisi direzione trasversale - Comb.SLV-ET+0.3EL+0.3EZ

Sforzo normale di calcolo base pila	NEd	28218 kN
Area della sezione trasversale della pila	Ac	29080000 mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 MPa
Sollecitazione di compressione normalizzata	vk	0.029 -
Fattore di struttura per analisi sismica pila	q	1.5 -
Fattore di sovrarresistenza (§7.9.5.1-NTC2008)	γ_{Rd}	1.00 -
Momento sollecitante alla base della pila (direzione di verifica del taglio)	MEd	116180 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	570031 kNm
Azione di taglio di calcolo base pila-Combinazione sismica di progetto	VEd	14548 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = Ved gRd MRd/MEd$	Vgr1	71377 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = Ved q$	Vgr2	21821 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,trasv}	21821 kN

Momento sollecitante alla base della pila concomitante (direzione longitudinale)	Med,long.conc.	33637 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	162210 kNm
Azione di taglio concomitante in direzione longitudinale-Comb.sismica di progetto	VEd,long.conc.	3202 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = Ved \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	15443 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = Ved q$	Vgr2	4803 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,long}	4803 kN

VALUTAZIONE FATTORI DI RIDUZIONE DELLA RESISTENZA A TAGLIO PER CRITERIO 'GR'

Analisi direzione longitudinale - Comb.SLV-EL+0.3ET+0.3EZ

Fattore di riduzione di calcolo della resistenza a taglio GR (§7.9.5.2.2-[7.9.10])	$\gamma_{rd1,Res}$	1.25 -
Limite superiore del fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd2,Res}$ (lim.sup.)	1.25 -
Fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd,Res,long}$	1.25 -

Analisi direzione trasversale - Comb.SLV-ET+0.3EL+0.3EZ

Fattore di riduzione di calcolo della resistenza a taglio GR (§7.9.5.2.2-[7.9.10])	$\gamma_{rd1,Res}$	1.25
Limite superiore del fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd2,Res}$ (lim.sup.)	1.25
Fattore di riduzione della resistenza a taglio GR	$\gamma_{rd,Res,trasv}$	1.25

Si riportano di seguito le verifiche a taglio effettuate nelle due direzioni di verifica, in zona critica e fuori dalla zona critica.

Le verifiche strutturali a taglio risultano soddisfatte con l'armatura considerata.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	113 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX								

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE TRASVERSALE					
b _w	=	130	cm		
h	=	1320	cm		
c	=	13.2	cm		
d	=	h-c	=	1306.8	cm
MATERIALI					
f _{ywd}	=	391.30	MPa		
R _{ck}	=	40	MPa		
g _c	=	1.5			
f _{ck}	=	0.83xR _{ck}	=	33.2	MPa
f _{cd}	=	0.85x f _{ck} /g _c	=	18.81	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
∅ _{st}	=	16			
braccia	=	4			
∅ _{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	10	cm		
(A _{sw} /s)	=	80.425	cm ² /m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
ARMATURE LONGITUDINALI					
∅ _l	=	26			
Numero	=	7			
A _{sl}	=	37.165	cm ²		
TAGLIO DI PROGETTO GR					
		V _{gr} =	21821	(KN)	
SFORZO NORMALE					
		N _{ed} =	28218	(KN)	

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.12	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v _{min}	=	0.240	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
r _l	=	0.0002			
s _{cp}	=	1.6444	(Mpa)		
V _{Rd}	=	6249.53	(KN)	NO	8271.396 (KN)
V _{Rd}	=	8271.40	(KN)		
a _c	=	1.0874		Ned/Ac =	1.6444 (Mpa)
ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO					
Calcolo di cot θ					
cot(θ)	=	1.80	(calcolato)		
θ	=	29.11	°		

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 114 di 253

IPOTESI 1	Cot $\theta > 2,5$	Si assume $\theta = 21,8^\circ$
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	92532.90 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sv}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	53929.25 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	53929.25 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 2	Cot $\theta = 1$	$\theta = 45^\circ$
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	37013.16 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sv}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	78197.42 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	37013.16 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 3	$1 \leq \text{cot}\theta \leq 2.5$	$V_{Rsd} = V_{Rcd}$:Rottura bilanciata
$V_{Rsd} =$	66473.25 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sv}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	66473.25 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	66473.25 (KN)	
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE PER cotθ DI CALCOLO		
$V_{Rd} =$	66473 (KN)	

LUNGHEZZA CRITICA BASE PILA			
Lcr	=	6.17	m
TAGLIO RESISTENTE PER cot$\theta = 1$			
$V_{Rd,cal}$	=	37013	kN
$\gamma_{rd,Res}$	=	1.25	-
$V_{Rd}/\gamma_{rd,res}$	=	29611	kN
CRITERIO DI VERIFICA A TAGLIO			
$V_{gr} < V_{Rd} / \gamma_{rd,res}$	SODDISFATTO		
FS	1.36		

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	115 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX								

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE LONGITUDINALE					
b _w	=	250	cm		
h	=	510	cm		
c	=	13.2	cm		
d	=	h-c	=	496.8	cm
MATERIALI					
f _{ywd}	=	391.30	MPa		
R _{ck}	=	40	MPa		
g _c	=	1.5			
f _{ck}	=	0.83xR _{ck}	=	33.2	MPa
f _{ed}	=	0.85x _{ck} /g _c	=	18.81	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
∅ _{st}	=	16			
braccia	=	8			
∅ _{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	10	cm		
(A _{sw} /s)	=	160.8	cm ² /m		
a	=	90	°	(90° staffe verticali)	
ARMATURE LONGITUDINALI					
∅ _l	=	26			
Numero	=	13			
A _{sl}	=	69.021	cm ²		
TAGLIO DI PROGETTO GR					
		V _{Ed} =	18918	(KN)	
SFORZO NORMALE					
		N _{Ed} =	30433	(KN)	

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.20		$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$	
v _{min}	=	0.265		$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$	
r _i	=	0.0006			
s _{cp}	=	2.3869	(Mpa)		
V _{Rd}	=	6641.59	(KN)	NO	7742.037 (KN)
V _{Rd}	=	7742.04	(KN)		
a _c	=	1.1269		Ned/Ac ₌	2.3869 (Mpa)
ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO					
Calcolo di cot θ					
cot(θ) =		1.79	(calcolato)		
θ =		29.17	°		

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 116 di 253

IPOTESI 1	Cot θ > 2,5	Si assume θ = 21,8°
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	70355.59 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	40858.03 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	40858.0 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 2	Cot θ = 1	θ = 45°
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	28142.24 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	59244.14 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	28142.2 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 3	1 <= cot θ <= 2.5	VRsd=VRcd :Rottura bilanciata
$V_{Rsd} =$	50423.60 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	50423.60 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	50423.6 (KN)	
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE PER cotθ DI CALCOLO		
$V_{Rd} =$	50424 (KN)	

LUNGHEZZA CRITICA BASE PILA			
Lcr	=	6.17	m
TAGLIO RESISTENTE PER cotθ = 1			
V _{Rd,cal}	=	28142	kN
γ _{rd,Res}	=	1.25	-
V _{Rd} /γ _{rd,res}	=	22514	kN
CRITERIO DI VERIFICA A TAGLIO			
V _{gr} < V _{Rd} / γ _{rd,res}	SODDISFATTO		
FS	1.19		

Si presentano di seguito le verifiche a scorrimento della pila nelle due direzioni, trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto, per le combinazioni dimensionanti, eseguite in accordo alle formulazioni riportate nel §7.4.4.5.2.2-DM 14.1.2008.

Il contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali V_{dd}, valutato a seguire, assume lo stesso valore anche per l'analisi della direzione longitudinale, presentata di seguito.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SOTTOLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante:						
SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 117 di 253

Verifica del parametro $\alpha = L/H$ in direzione trasversale

Altezza della pila	L	6.17 m
Dimensione della sezione nel piano di inflessione della pila	H	13.2 m
	$\alpha = L/H$	0.47 -

VERIFICA SCORRIMENTO IN DIREZIONE TRASVERSALE

Resistenza caratteristica cubica a compressione del cls	Rck	40 N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 N/mm ²
Resistenza a compressione di progetto del cls	fcd	18.8 N/mm ²
Resistenza caratteristica di snervamento dell'acciaio	fyk	450 N/mm ²
Resistenza di snervamento di progetto dell'acciaio	fyd	391.3 N/mm ²
Area tot.barre verticali intersecanti la superficie di scorrimento (spiccato pila)	Asj	214917.3 mm ²
	Vdd1	23972 kN
	Vdd2	21025 kN
	Vdd = min(Vdd,1;Vdd,2)	21025 kN
Contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali	μ_f	0.6 -
Coefficiente di attrito calcestruzzo-calcestruzzo	n.barre compresse	50 -
Numero barre compresse (RC-SEC)	n.tot barre sezione	405
Numero totale di barre sulla sezione	ξ_1	0.12 -
Percentuale di barre compresse rispetto al totale delle barre	Acompr	3.32 m ²
Area compressa	Atot.sez.cava	29.08 m ²
Sezione totale pila	ξ_2	0.11 -
Percentuale della sezione compressa rispetto alla sezione totale	z	10.56 m
Braccio delle forze interne	η	0.52 -
Coefficiente numerico [7.4.9]	lw	13.2 m
Altezza della sezione	bw	1.30 m
Spessore dell'anima	Ned	28218 kN
Sforzo normale sulla sezione	Med	116101 kNm
Momento flettente sulla sezione	Vfd1	14756 kN
	Vfd2	9574 kN
	Vfd = min(Vfd1;Vfd2)	9574 kN
Contributo della resistenza per attrito	VRd,S	30599 kN
Resistenza allo scorrimento di progetto	Vgr,max	21821 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze Vgr0		

VERIFICA SODDISFATTA

Verifica del parametro $\alpha = L/H$ in direzione longitudinale

Altezza della pila	L	6.17 m
Dimensione della sezione nel piano di inflessione della pila	H	5.1 m
	$\alpha = L/H$	1.21 -

VERIFICA SCORRIMENTO IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Coefficiente di attrito calcestruzzo-calcestruzzo	Comb.sismica 17 - EL+0.3ET+0.3EZ	
Numero barre compresse (RC-SEC)	μ_f	0.6 -
Numero totale di barre sulla sezione	n.barre compresse	99 -
Percentuale di barre compresse rispetto al totale delle barre	n.tot barre sezione	405
Area compressa	ξ_1	0.24 -
Sezione totale pila	Acompr	7.02 m ²
Percentuale della sezione compressa rispetto alla sezione totale	Atot.sez.cava	29.08 m ²
Braccio delle forze interne	ξ_2	0.24 -
Coefficiente numerico [7.4.9]	z	4.08 m
Altezza della sezione	η	0.52 -
Spessore dell'anima	lw	5.1 m
Sforzo normale sulla sezione	bw	2.50 m
Momento flettente sulla sezione	Ned	30433 kN
	Med	101604 kNm
	Vfd1	31684 kN
	Vfd2	15065 kN
	Vfd = min(Vfd1;Vfd2)	15065 kN
Contributo della resistenza per attrito	VRd,S	36089 kN
Resistenza allo scorrimento di progetto	Vgr,max	18918 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze Vgr0		

VERIFICA SODDISFATTA

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	118 di 253

14.3.2 Verifiche degli spostamenti

Di seguito sono riportati i massimi valori degli spostamenti in testa pila, dedotti dalla modellazione della pila agli elementi finiti. I valori ottenuti dall'analisi per le combinazioni sismiche sono stati ulteriormente elaborati così come descritto in precedenza, ai fini della valutazione degli incrementi di sollecitazione flettente in zona critica. Si indica con: *dl* lo spostamento in direzione longitudinale; *dt* lo spostamento in direzione trasversale; *dz* lo spostamento in direzione verticale.

SPOSTAMENTI TESTA PILA IN CONDIZIONI SISMICHE			
Comb.	dl	dt	dz
-	m	m	m
SLV-EL+0.3ET	0.001757	0.000238	-0.000353
SLV-0.3EL+ET	0.000583	0.00077	-0.000384

SPOSTAMENTI TESTA PILA IN CONDIZIONI STATICHE (SLErara)			
Comb.	dl	dt	dz
-	m	m	m
SLE-C-Gr.1(N)	0.000389	0.000135	-0.000388
SLE-C-Gr.3(N)	0.000506	0.000089	-0.000391
SLE-C-Gr.1(P)	0.000399	0.000119	-0.000405
SLE-C-Gr.3(P)	0.000512	0.000084	-0.000409
SLE-C-Gr.1-1SW/2	0.000322	0.000089	-0.000356
SLE-C-Gr.3-1SW/2	0.000373	0.000076	-0.000358
SLE-C-Gr.1-MaxML	-0.000109	0.000093	-0.000368
SLE-C-Gr.3-MaxML	-0.000242	0.000069	-0.000364

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 119 di 253

15 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE PILA P15

Nei paragrafi successivi si forniscono le sollecitazioni e le verifiche strutturali relative al sistema di fondazione. In particolare, le verifiche strutturali esibite riguardano il plinto di fondazione e la palificata relativi alla pila oggetto di analisi.

I dati identificativi del sistema di fondazione sono sintetizzati nei prospetti di seguito:

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PLINTO DI FONDAZIONE			
Sigla plinto	F5	-	Tipologia plinto per geometria
γ	25	kN/m ³	Peso per unità di volume
f_{ck}	28	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo
B_T	21.0	m	Dimensione plinto in pianta in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto
B_L	12.0	m	Dimensione plinto in pianta in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto
s	3.0	m	Spessore del plinto
P_{plinto}	18900	kN	Peso del plinto
m_{plinto}	1927	kN/m/s ²	Massa del plinto
s_{terr}	1.70	m	Spessore medio ricoprimento

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PALI DI FONDAZIONE			
γ	25	kN/m ³	Peso per unità di volume
f_{ck}	25	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo
n_L	5	-	Numero file in direzione longitudinale
n_T	3	-	Numero file in direzione trasversale
n	15	-	Numero pali
ϕ	1500	mm	Diametro pali

Le coordinate dei pali, rispetto al baricentro del plinto di fondazione, sono riportate di seguito; il sistema di riferimento adottato fa riferimento alle seguenti direzioni:

x: Direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto

y: Direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

L'origine del sistema di riferimento coincide con il baricentro del plinto di fondazione.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	120 di 253

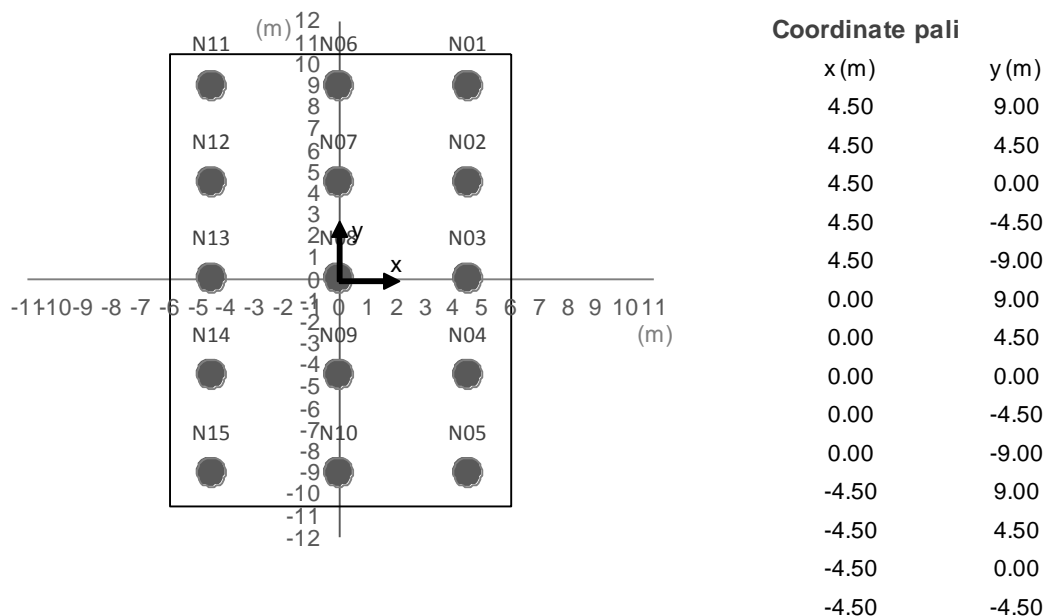


Figura 15: Disposizione dei pali di fondazione

15.1 SOLLECITAZIONI AGENTI

Per le combinazioni di carico statiche, le sollecitazioni ad intradosso plinto sono state ottenute a partire da quelle indotte a base pila, tenendo conto del peso del plinto di fondazione, del carico permanente dovuto al peso del ricoprimento sul plinto, valutato considerandone uno spessore medio, del peso del magrone di riempimento della pila, e dell'eccentricità tra la sezione di spiccato e quella di intradosso del plinto (spessore della fondazione).

In condizione sismica, invece, secondo quanto prescritto nel par.7.2.5 del DM 14.1.2008, per le strutture progettate in CD "B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azioni in fondazione le resistenze degli elementi strutturali soprastanti.

Più precisamente, la forza assiale negli elementi strutturali verticali derivante dalla combinazione delle azioni deve essere associata al concomitante valore resistente del momento flettente del taglio; si richiede tuttavia che tali azioni risultino non maggiori di quelle trasferite dagli elementi soprastanti, amplificate con un γ_{Rd} pari a 1,1 in CD "B", e comunque non maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura q pari a 1.

Ciò significa che le azioni di taglio e momento di verifica della fondazione devono essere pari ai valori minimi risultanti da questi tre casi sopraelencati.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 121 di 253

Nel caso in esame, cautelativamente, si sono assunte per la fondazione, le azioni derivanti dall'analisi della struttura sovrastante incrementate del coefficiente γ_{Rd} pari a 1,1.

Alle sollecitazioni sismiche base pila, di progetto per il calcolo del plinto, va sommata la forza di inerzia relativa al plinto di fondazione, sottoposto all'accelerazione al suolo, considerando un moto rigido solidale con quello del terreno.

Di seguito sono sintetizzate le sollecitazioni ad intradosso plinto ricavate per ciascuna delle combinazioni di carico considerate.

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-81247	3127	3298	47171	40650
SLU-Gr.3(N)	-81248	2079	4673	31216	54381
SLU-Gr.1(P)	-82825	2657	3254	43161	41477
SLU-Gr.3(P)	-82831	1843	4585	30861	54773
SLU-Gr.1-1SW/2	-77983	1608	2517	36777	33146
SLU-Gr.3-1SW/2	-78013	1319	3111	32455	39108
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-79202	2070	3485	33006	18103
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-79227	1550	5047	24897	33671
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-60724	3127	3084	47171	36437
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-60725	2079	4459	31216	50167
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-62301	2657	3040	43161	37263
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-62308	1843	4370	30861	50559
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-57460	1608	2303	36777	28932
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-57490	1319	2896	32455	34895
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-58679	2070	3485	33006	20242
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-58704	1550	5047	24897	35810
SLV-EL+0.3ET	-58698	8156	24618	60481	173561
SLV-0.3EL+ET	-56483	26747	6746	195894	53556
SLE-C-Gr.1(N)	-57705	2133	2308	32181	28400
SLE-C-Gr.3(N)	-57705	1410	3256	21178	37870
SLE-C-Gr.1(P)	-58793	1809	2278	29415	28970
SLE-C-Gr.3(P)	-58797	1248	3195	20933	38140
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-55453	1085	1769	25013	23225
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-55474	886	2179	22032	27337
SLE-C-Gr.1-MaxML(P)	-56294	1404	2437	22412	12795
SLE-C-Gr.3-MaxML(P)	-56311	1045	3514	16819	23532
SLE-F-Gr.1(N)	-56363	1157	1876	17605	24323
SLE-F-Gr.3(N)	-56363	579	2634	8803	31898
SLE-F-Gr.1(P)	-57233	897	1851	15393	24779
SLE-F-Gr.3(P)	-57237	449	2586	8606	32115
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-54562	319	1445	11871	20183
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-54578	159	1772	9486	23472
SLE-F-Gr.1-MaxML(P)	-55234	574	1979	9790	9901
SLE-F-Gr.3-MaxML(P)	-55248	287	2840	5316	18491
SLE-QP	-50995	0	725	0	11852

Tabella 11: Sollecitazioni a quota intradosso plinto

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 122 di 253

Per ricavare le sollecitazioni assiali agenti nei pali di fondazione è stato considerato un modello di plinto rigido, in cui l'azione assiale nei pali viene valutata assumendo una rotazione rigida del plinto (palo impedito di ruotare in testa).

Lo sforzo normale nei pali è quindi calcolato come segue:

$$N_i = \frac{N_{Ed}}{n} \pm \frac{(M_{Ed})d_i}{\sum_i d_i^2}$$

Per ricavare le sollecitazioni taglianti e flessionali agenti nei pali di fondazione è stato utilizzato il programma di calcolo PIGLET v.6.2b (Randolph, 2019) il quale permette di analizzare l'interazione del terreno con un gruppo di pali anche di diversa geometria sotto condizioni di carico generalizzate.

L'analisi d'interazione è stata condotta adottando un modulo di rigidezza tangenziale operativo G del terreno con andamento costante con la profondità e valutato come media pesata dei diversi strati a partire dalle correlazioni riportate nella Relazione geotecnica dell'opera in esame.

Tutti i dati di input adottati nell'analisi di interazione sono riportati nel dettaglio in allegato.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dal software, in termini di sollecitazioni taglianti e flessionali sui pali.

Nel prospetto a seguire, si individuano le caratteristiche delle sollecitazioni relative al palo più sollecitato, dedotte secondo i criteri sopra riportati.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	123 di 253

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	N_{Ed}/n	$(M_t \cdot di / ? \cdot di^2)$	$(M_l \cdot di / ? \cdot di^2)$	N_{min}	N_{max}	$V_{ris,max}$	M_{max}
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-5416	-699	-903	-7019	-3814	438	887
SLU-Gr.3(N)	-5417	-462	-1208	-7087	-3746	479	930
SLU-Gr.1(P)	-5522	-639	-922	-7083	-3961	404	795
SLU-Gr.3(P)	-5522	-457	-1217	-7196	-3848	462	882
SLU-Gr.1-1SW/2	-5199	-545	-737	-6480	-3917	290	530
SLU-Gr.3-1SW/2	-5201	-481	-869	-6551	-3851	322	587
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-5280	-489	-402	-6171	-4389	385	851
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-5282	-369	-748	-6399	-4165	488	1057
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-4048	-699	-810	-5557	-2540	424	870
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-4048	-462	-1115	-5626	-2471	462	906
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-4153	-639	-828	-5621	-2686	390	776
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-4154	-457	-1124	-5735	-2573	445	857
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-3831	-545	-643	-5018	-2643	274	508
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-3833	-481	-775	-5089	-2576	305	562
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-3912	-489	-450	-4851	-2973	385	842
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-3914	-369	-796	-5078	-2749	488	1046
SLV-EL+0.3ET	-3913	-896	-3857	-8666	840	2229	5159
SLV-0.3EL+ET	-3766	-2902	-1190	-7858	327	2434	6300
SLE-C-Gr.1(N)	-3847	-477	-631	-4955	-2739	307	615
SLE-C-Gr.3(N)	-3847	-314	-842	-5002	-2692	337	647
SLE-C-Gr.1(P)	-3920	-436	-644	-4999	-2840	284	552
SLE-C-Gr.3(P)	-3920	-310	-848	-5077	-2762	326	614
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-3697	-371	-516	-4584	-2810	204	369
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-3698	-326	-607	-4632	-2764	227	410
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-3753	-332	-284	-4369	-3137	271	593
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-3754	-249	-523	-4526	-2982	344	736
SLE-F-Gr.1(N)	-3758	-261	-541	-4559	-2956	216	407
SLE-F-Gr.3(N)	-3758	-130	-709	-4597	-2918	256	470
SLE-F-Gr.1(P)	-3816	-228	-551	-4594	-3037	200	364
SLE-F-Gr.3(P)	-3816	-128	-714	-4657	-2975	249	450
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-3637	-176	-449	-4262	-3013	144	242
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-3639	-141	-522	-4301	-2976	171	295
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-3682	-145	-220	-4047	-3317	197	433
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-3683	-79	-411	-4173	-3194	268	573
SLE-QP	-3400	0	-263	-3663	-3136	72	110
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		N_{min}	N_{max}	$V_{ris,max}$	M_{max}	
SLV-0.3EL+ET	SLV-EL+0.3ET		-8666	840	2434	6300	
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	SLE-C-Gr.3(P)		-5077	-2692	344	736	

Figura 16: Sollecitazioni massime nei pali di fondazione

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 124 di 253

15.2 VERIFICHE STRUTTURALI

15.2.1 Plinto di fondazione

Per le verifiche strutturali il plinto di fondazione è stato schematizzato con una mensola incastrata in corrispondenza della sezione di attacco con il fusto della pila e con l'estremità libera posta in corrispondenza della fila di pali più esterna, nella direzione di verifica considerata. Le azioni che intervengono sono rappresentate dalla pressione esercitata dal peso proprio del plinto (contributo favorevole) e dalle forze esplicate sulla mensola per la reazione vincolare dei pali. Viene inoltre considerata l'eventualità che all'interno del plinto possa instaurarsi uno schema tirante-puntone alla luce della geometria del plinto che può essere tale da creare un meccanismo di mensola tozza.

Per la verifica 'a trave' si fa l'ipotesi che le reazioni del suolo siano esplicate esclusivamente dalla palificata e che siano trasmesse sul plinto come forze concentrate. Per la valutazione delle sollecitazioni sulla mensola viene presa in considerazione la combinazione di carico che dà luogo alle massime reazioni dei pali, sia in compressione che in trazione. Per la verifica in direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto, si considera una mensola di larghezza pari alla dimensione del plinto nella direzione trasversale e di altezza pari allo spessore della fondazione. L'azione applicata sull'estremo libero è posta pari alla somma delle reazioni dei pali della fila più esterna.

Si esibiscono quindi le sollecitazioni e le verifiche a flessione e taglio della mensola in direzione longitudinale, relativamente alla sezione di incastro, corrispondente all'attacco plinto-fusto. Seguendo i medesimi criteri, si riportano anche le verifiche in direzione trasversale.

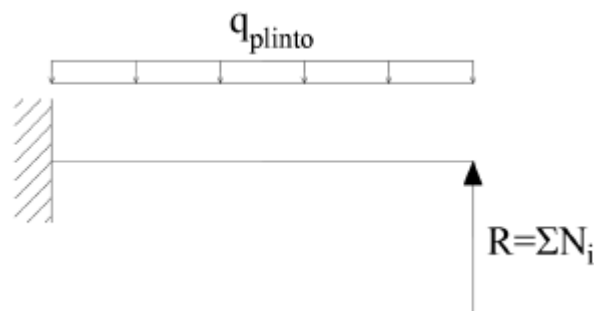


Figura 17: Schema a mensola del plinto su pali

I dati utili per la verifica del plinto in direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto sono sintetizzati nel prospetto di seguito.

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	125 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX								

DATI PER VERIFICA PLINTO (IN DIREZ.LONGITUDINALE)		
L	1.95 m	Lunghezza mensola di calcolo
B	21.0 m	Base sezione di calcolo
s	3.0 m	Altezza sezione di calcolo
$R=\sum N_{i_SLU}$	-38851 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
$R=\sum N_{i_SLE}$	-23837 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE)
q	1575 kN/m	Peso proprio del plinto di competenza della striscia di calcolo
M_{i_SLU}	75759 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLU}	-2994 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M_{ris_SLU}	72764 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V_{ris_SLU}	35779 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLU/m}$	3465 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
$V_{ris_SLU/m}$	1704 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M_{i_SLE}	46482 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLE}	-2994 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M_{ris_SLE}	43487 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLE/m}$	2071 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

DATI PER VERIFICA PLINTO (IN DIREZ.TRASVERSALE)		
L	2.4 m	Lunghezza mensola di calcolo
B	12.0 m	Base sezione di calcolo
s	3.0 m	Altezza sezione di calcolo
$R=\sum N_{i_SLU}$	-20811 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
$R=\sum N_{i_SLE}$	-13233 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE-rara)
q	900 kN/m	Peso proprio del plinto di competenza della striscia di calcolo
M_{i_SLU}	49947 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLU}	-2592 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M_{ris_SLU}	47355 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V_{ris_SLU}	18651 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLU/m}$	3946 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
$V_{ris_SLU/m}$	1554 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M_{i_SLE}	31760 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLE}	-2592 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M_{ris_SLE}	29168 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLE/m}$	2431 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

I dati sopra riportati prendono in considerazione le massime reazioni di compressione dei pali. I prospetti di seguito tengono conto dell'eventuale sollecitazione di trazione sui pali, in direzione rispettivamente longitudinale e trasversale.

$R=\sum N_{i_SLU}$	-282 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
$R=\sum N_{i_SLE}$	-14796 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE)
q	2289 kN/m	Peso proprio del plinto/ricoprimento di competenza della striscia di calcolo
M_{i_SLU}	549 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLU}	-4352 kNm	Momento dovuto al peso proprio/ricoprimento del plinto
M_{ris_SLU}	-3803 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V_{ris_SLU}	4182 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLU/m}$	-181 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
$V_{ris_SLU/m}$	199 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M_{i_SLE}	28852 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLE}	-4464 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M_{ris_SLE}	24388 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLE/m}$	- kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	126 di 253

$R = \sum N_{i_SLU}$	-2077 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
$R = \sum N_{i_SLE}$	-9681 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE-rara)
q	1308 kN/m	Peso proprio del plinto di competenza della striscia di calcolo
M_{i_SLU}	4985 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLU}	-3767 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M_{ris_SLU}	1218 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V_{ris_SLU}	1062 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLU/m}$	102 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
$V_{ris_SLU/m}$	89 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M_{i_SLE}	23235 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M_{s_SLE}	-3767 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M_{ris_SLE}	19468 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
$M_{ris_SLE_c/m}$	1622 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

Entrambi i gruppi di sollecitazioni dedotti saranno sottoposti a verifica.

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio previste è esibita nei prospetti di seguito. Il numero totale dei ferri fa riferimento ad una sezione di larghezza pari a 1m, posta in corrispondenza dell'attacco con il fusto della pila.

Il valore della distanza "Dist." che figura di seguito è valutata tra l'estremo inferiore della sezione e l'asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo bxd, con d pari all'altezza utile della sezione, segue le prescrizioni riportate nel par.4.1.6.1.1 del DM 14.1.2008.

ARMATURA LONGITUDINALE PLINTO							
Direzione longitudinale							
Lato	n°strati	Dist.(cm)	n°	φ(mm)	A_s (cm ²)	A_s/bxd (%)	A_{min}/bxd (%)
A_s tesa	1	6.7	10	26	53.07	0.3	0.2
A_s tesa	2	11.9	5	26	26.53		
A_s tesa	3	-	-	-	-		
A_s' compressa	1	293.4	10	24	45.22	-	-

ARMATURA LONGITUDINALE PLINTO							
Direzione trasversale							
Lato	n°strati	Dist.(cm)	n°	φ(mm)	A_s (cm ²)	A_s/bxd (%)	A_{min}/bxd (%)
A_s tesa	1	9.3	10	26	53.07	0.3	0.2
A_s tesa	2	14.5	5	26	26.53		
A_s tesa	3	-	-	-	-		
A_s' compressa	1	291	10	24	45.22	-	-

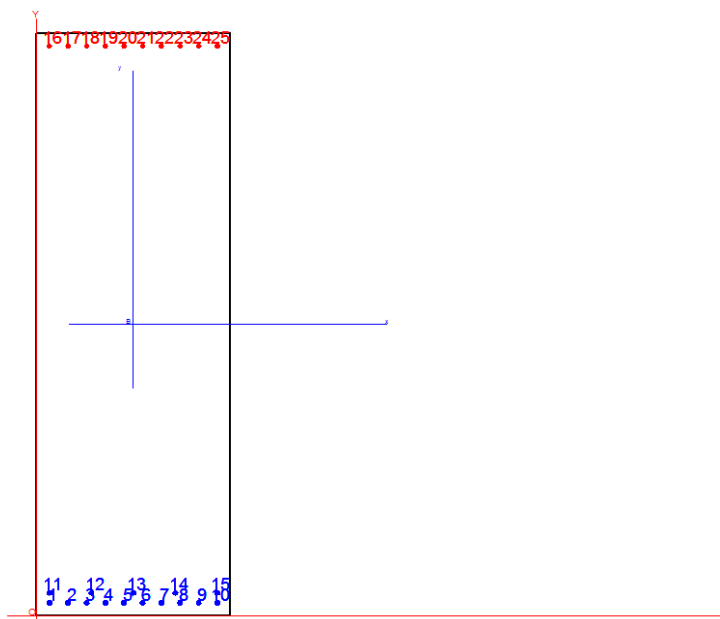
ARMATURA TRASVERSALE PLINTO			
nb	φ(mm)	s (cm)	A_{v_st}/s (cm ² /m)
5	14	40	19.24

Di seguito le verifiche strutturali relative al plinto di fondazione, eseguite nelle due direzioni secondo i criteri sopra esplicitati, per una striscia di larghezza pari ad 1m.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 127 di 253

Direzione longitudinale

Nome sezione: VI.21 - P15 - FOND
Coor. nato minima bare (0g): 8.4 cm Coor. nato stante: 0.0 cm



CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C28/35	
N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	300.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	300.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	6.7	6.7	26
2	16.3	6.7	26
3	25.9	6.7	26
4	35.6	6.7	26
5	45.2	6.7	26
6	54.8	6.7	26
7	64.4	6.7	26
8	74.1	6.7	26
9	83.7	6.7	26
10	93.3	6.7	26
11	6.7	11.9	26
12	28.4	11.9	26
13	50.0	11.9	26

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 128 di 253

14	71.7	11.9	26
15	93.3	11.9	26
16	6.7	293.4	24
17	16.3	293.4	24
18	25.9	293.4	24
19	35.6	293.4	24
20	45.2	293.4	24
21	54.8	293.4	24
22	64.4	293.4	24
23	74.1	293.4	24
24	83.7	293.4	24
25	93.3	293.4	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	346496	0	0	0
2	0	-18109	0	0	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	0	207083 (490814)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.4 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Ult	Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Ult	Momento flettente ultimo [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
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 129 di 253

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	12	839860	0	0	889957	0	2.568	79.6
2	S	11	-495029	0	0	-511978	0	28.271	45.2

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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00320	-0.02779	100.0	300.0	0.00161	6.7	293.4	-0.06750	6.7	6.7
2	0.00240	-0.02823	0.0	0.0	0.00080	6.7	6.7	-0.06750	6.7	293.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, 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	0.000241037	-0.069114947	0.045	0.700
2	0.000000000	-0.000238232	0.002397125	0.034	0.700

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm ²]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	19.2	100.0	300.0	-965	6.7	6.7	2500	79.6	5.2	1.00

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [daN/cm ²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
	Minima tensione [daN/cm ²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo	IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	130 di 253

k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
 k3 = 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica
 \emptyset Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
 Psi = $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr} / \text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm} / \text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess} / \text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss} / \text{Es}$ è tra parentesi
 srm Distanza media tra le fessure [mm]
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * \text{sm} * \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	\emptyset	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-11.6	0	0.125	26	54	-4.618	0.00019 (0.00019)	159	0.052 (0.20)	490814	0

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE LONG.

bw = 100 cm
 h = 300 cm
 c = 4.7 cm
 d = h - c = 295.3 cm

MATERIALI

fywd = 391.30 MPa
 Rck = 35 MPa
 gc = 1.5
 fck = $0.83 * \text{Rck} = 29.05$ MPa
 fcd = $0.85 * \text{fck} / \text{gc} = 16.46$ MPa

ARMATURE A TAGLIO

\emptyset_{st} = 14
 braccia = 5
 \emptyset_{st2} = 0
 braccia = 0
 passo = 40 cm
 (Asw / s) = 19.24 cm² / m
 a = 90 ° (90° staffe verticali)

ARMATURE LONGITUDINALI

\emptyset_l = 26
 Numero = 15
 Asl = 79.639 cm²

TAGLIO AGENTE VEd = 1704 (KN)
 SFORZO NORMALE Ned = 0 (KN)

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

k = 1.26
 vmin = 0.267
 rl = 0.0027
 scp = 0.0000 (Mpa)
 VRd = 886.96 (KN) >= OK 788.1108506 (KN)
 VRd = 886.96 (KN)
 ac = 1.0000 Ned/Ac = 0.0000 (Mpa)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 131 di 253

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOTESI 1 Cot $q = 2,5$ $q = 21,8^\circ$

Armatura trasversale

VRsd = 5002.84 (KN)

VRcd = 7543.13 (KN)

VRd = 5002.84 (KN) min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 2 Cot $q = 1$ $q = 45^\circ$

Armatura trasversale

VRsd = 2001.14 (KN)

VRcd = 10937.54 (KN)

VRd = 2001.14 (KN) min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 3 Cot q in cui VRsd=VRcd :Rottura bilanciata
cot(q) = 3.15 (calcolato) cot(q) = 2.50 (limitato)

$q = 17.61^\circ$

VRsd = 6306.38 (KN)

VRcd = 6306.38 (KN)

VRd = 6306.38 (KN)

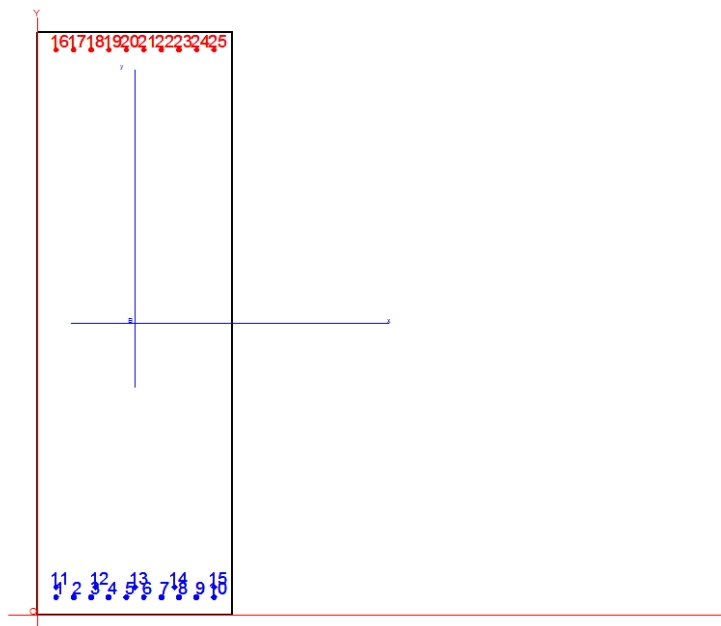
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE

VRd = 5003 (KN)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 132 di 253

Direzione trasversale

Nome sezione: VI.21 - P15 - FONT
Coprif. netto minimo barre long.: 7.3 cm Coprif. netto stiffe: 0.0 cm



CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C28/35	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	300.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	300.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	9.3	9.3	26
2	18.3	9.3	26
3	27.4	9.3	26
4	36.4	9.3	26
5	45.5	9.3	26
6	54.5	9.3	26
7	63.6	9.3	26
8	72.6	9.3	26
9	81.7	9.3	26
10	90.7	9.3	26
11	9.3	14.5	26
12	29.7	14.5	26
13	50.0	14.5	26
14	70.4	14.5	26

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 133 di 253

15	90.7	14.5	26
16	9.3	291.0	24
17	18.3	291.0	24
18	27.4	291.0	24
19	36.4	291.0	24
20	45.5	291.0	24
21	54.5	291.0	24
22	63.6	291.0	24
23	72.6	291.0	24
24	81.7	291.0	24
25	90.7	291.0	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	394625	0	0	0
2	0	10151	0	0	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	0	243068 (488180)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata	
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)	
Mx Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia	
My Sn	Momento di snervamento [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia	
N Ult	Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)	
Mx Ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia	
My Ult	Momento flettente ultimo [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	
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa	

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
--------	-----	------	-------	-------	-------	--------	--------	----------	---------

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 134 di 253

1	S	18	830579	0	0	877929	0	2.225	79.6(47.0)
2	S	18	830579	0	0	877929	0	86.483	79.6(47.0)

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,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.02710	100.0	300.0	0.00136	9.3	291.0	-0.06568	9.3	9.3
2	0.00350	-0.02710	100.0	300.0	0.00136	9.3	291.0	-0.06568	9.3	9.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, 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	0.000237992	-0.067897670	0.051	0.700	
2	0.000000000	0.000237992	-0.067897670	0.051	0.700	

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata										
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm ²]										
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)										
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm ²]										
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)										
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre										
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure										
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure										
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $\beta_1 \cdot \beta_2$										
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	22.9	100.0	300.0	-1145	9.3	9.3	2750	79.6	5.2	1.00

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [daN/cm ²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [daN/cm ²] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $=(e_1 + e_2)/(2 \cdot e_1)$ per trazione eccentrica
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:									
Mandatario:	Mandante:								
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 135 di 253

Cf Coprifero [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12^2 \cdot (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12^2 \cdot (\text{fctm}/\text{S}2)^2 = 1 - \text{Beta}12^2 \cdot (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 \cdot \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 \cdot e \cdot \text{sm} \cdot \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-13.7	0	0.125	26	80	-3.034	0.00023 (0.00023)	215	0.084 (0.20)	488180	0

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE TRASV.

bw = 100 cm
h = 300 cm
c = 4.7 cm
d = h-c = 295.3 cm

MATERIALI

fywd = 391.30 MPa
Rck = 35 MPa
gc = 1.5
fck = $0.83 \cdot \text{Rck} = 29.05$ MPa
fcd = $0.85 \cdot \text{fck}/\text{gc} = 16.46$ MPa

ARMATURE A TAGLIO

øst = 14
braccia = 5
øst2 = 0
braccia = 0
passo = 40 cm
(Asw / s) = 19.24 cm² / m
a = 90 ° (90° staffe verticali)

ARMATURE LONGITUDINALI

øl = 26
Numero = 15
Asl = 79.6 cm²

TAGLIO AGENTE VEd = 1554 (KN)
SFORZO NORMALE Ned = 0 (KN)

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

k = 1.26
vmin = 0.267
rl = 0.0027
scp = 0.0000 (Mpa)
VRd = 886.96 (KN) >= OK 788.1108506 (KN)
VRd = 886.96 (KN)
ac = 1.0000 Ned/Ac= 0.0000 (Mpa)

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOSTESI 1 Cot q = 2,5 q = 21,8°
Armatura trasversale

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	136 di 253

$$VR_{sd} = 5002.84 \text{ (KN)}$$

$$VR_{cd} = 7543.13 \text{ (KN)}$$

$$VR_d = 5002.84 \text{ (KN)} \quad \min(VR_{sd}, VR_{cd})$$

IPOTESI 2 Cot $q = 1$ $q = 45^\circ$
Armatura trasversale

$$VR_{sd} = 2001.14 \text{ (KN)}$$

$$VR_{cd} = 10937.54 \text{ (KN)}$$

$$VR_d = 2001.14 \text{ (KN)} \quad \min(VR_{sd}, VR_{cd})$$

IPOTESI 3 Cot q in cui $VR_{sd} = VR_{cd}$:Rottura bilanciata
cot(q) = 3.15 (calcolato) cot(q) = 2.50 (limitato)

$$q = 17.61^\circ$$

$$VR_{sd} = 6306.38 \text{ (KN)}$$

$$VR_{cd} = 6306.38 \text{ (KN)}$$

$$VR_d = 6306.38 \text{ (KN)}$$

MASSIMO TAGLIO RESISTENTE

$$VR_d = 5003 \text{ (KN)}$$

Di seguito la verifica strutturale del plinto riproposta, nelle due direzioni, considerando lo schema di tirante-puntone, dunque considerando un meccanismo di mensola tozza.

Il meccanismo resistente è costituito cioè da un tirante verticale corrispondente all'armatura tesa e da un puntone di calcestruzzo inclinato che riporta il carico P entro il bordo della mensola. Con le dimensioni geometriche indicate nella Figura di seguito, attraverso l'equilibrio del nodo caricato si ottiene la portanza della mensola in termini di resistenza dell'armatura e di resistenza del puntone di calcestruzzo.

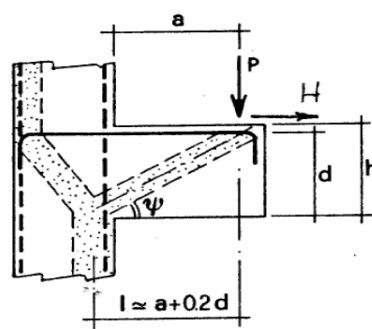


Figura 18: Meccanismo resistente di riferimento

Il calcolo è sintetizzato nel prospetto di seguito.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	137 di 253

Direzione longitudinale

Larghezza mensola	b	4500	mm
Altezza mensola	h	3000	mm
Copriferro tirante principale all'asse	c	93	mm
Altezza utile	d=h-c	2907	mm
Distanza di applicazione carico	a	1950	mm
Materiali			
Resistenza di calcolo snervamento acciaio	f_{ywd}	391.3	MPa
Resistenza caratteristica Cubica Cls	R_{ck}	35.00	MPa
Fattore parziale materiale Cls	γ_c	1.5	
Resistenza caratteristica Cilindrica Cls	$f_{ck}=0.83 \times R_{ck}$	29.05	MPa
Resistenza di calcolo Cilindrica Cls	$f_{cd}=0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	16.46	MPa
Sollecitazioni agenti			
Sollecitazione verticale agente di calcolo	P_{Ed}	8666	kN
Sollecitazione orizzontale agente di calcolo	H_{Ed}	2092	kN
Sollecitazione assiale	N_{Ed}	0	kN
Armatura tirante principale			
Numero di barre di armatura	n	67	
Diametro armatura corrente principale	ϕ_l	26	mm
Area totale di acciaio tirante principale	A_{sl}	35572	mm ²
Verifiche di resistenza			
Lunghezza teorica tirante principale	l	2531	mm
Parametro inclinazione	$\lambda=l/(0.9d) \approx ctg\psi$	0.968	
Parametro che tiene conto della staffatura dell'elemento di attacco della mensola (c=1 per sbalzi non provvisti di staffatura e c=1.5 per sbalzi provvisti di staffatura)	c	1	
Resistenza del tirante costituito dall'armatura tesa	P_{rs}	12224	kN
Resistenza del puntone di cls compresso	P_{rc}	44489	kN
Verifica gerarchia di resistenza ($P_{rs} < P_{rc}$)	Esito	Verifica positiva	
Fattore di sicurezza tirante teso	FS_{acc}	1.41	
Fattore di sicurezza puntone compresso	FS_{CLS}	5.13	

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	138 di 253

Direzione trasversale

Larghezza mensola	b	4500	mm
Altezza mensola	h	3000	mm
Copriferro tirante principale all'asse	c	119	mm
Altezza utile	d=h-c	2881	mm
Distanza di applicazione carico	a	2400	mm
Materiali			
Resistenza di calcolo snervamento acciaio	f_{ywd}	391.3	MPa
Resistenza caratteristica Cubica Cls	R_{ck}	35.00	MPa
Fattore parziale materiale Cls	γ_c	1.5	
Resistenza caratteristica Cilindrica Cls	$f_{ck}=0.83 \times R_{ck}$	29.05	MPa
Resistenza di calcolo Cilindrica Cls	$f_{cd}=0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	16.46	MPa
Sollecitazioni agenti			
Sollecitazione verticale agente di calcolo	P_{Ed}	8666	kN
Sollecitazione orizzontale agente di calcolo	H_{Ed}	770	kN
Sollecitazione assiale	N_{Ed}	0	kN
Armatura tirante principale			
Numero di barre di armatura	n	67	
Diametro armatura corrente principale	ϕ_l	26	mm
Area totale di acciaio tirante principale	A_{sl}	35572	mm ²
Verifiche di resistenza			
Lunghezza teorica tirante principale	l	2976	mm
Parametro inclinazione	$\lambda=l/(0.9d) \approx ctg\psi$	1.148	
Parametro che tiene conto della staffatura dell'elemento di attacco della mensola (c=1 per sbalzi non provvisti di staffatura e c=1.5 per sbalzi provvisti di staffatura)	c	1	
Resistenza del tirante costituito dall'armatura tesa	P_{rs}	11456	kN
Resistenza del puntone di cls compresso	P_{rc}	36836	kN
Verifica gerarchia di resistenza ($P_{RS} < P_{RC}$)	Esito	Verifica positiva	
Fattore di sicurezza tirante teso	FS_{acc}	1.32	
Fattore di sicurezza puntone compresso	FS_{CLS}	4.25	

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	139 di 253

Di seguito la verifica del taglio-punzonamento del plinto, lato pali (caso palo d'angolo), eseguita in accordo a quanto prescritto nei paragrafi 6.4.3 – 6.4.4 – 6.4.5 della norma UNI EN1992-1-1 (Eurocodice 2). L'azione di taglio sul plinto, trasferita dal palo, presa in considerazione per la verifica, è stata dedotta sottraendo al massimo sforzo normale registrato in testa al palo d'angolo, il carico all'interno del perimetro di verifica, che contribuisce alla resistenza del sistema strutturale (par. 6.4.1 – UNI EN1992-1-1 – (5)).

Il perimetro di verifica di base u_1 è stato valutato secondo quanto prescritto per le aree caricate in prossimità di angoli (par. 6.4.2 – UNI EN1992-1-1 – (4)).

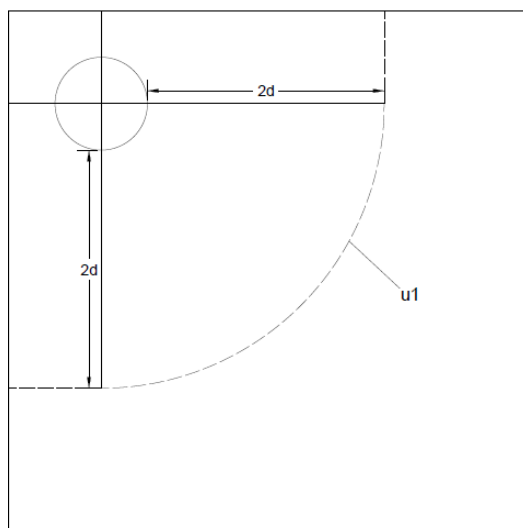


Figura 19: Perimetro di verifica di base per punzonamento nel caso di palo d'angolo

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 140 di 253	

VERIFICA A PUNZONAMENTO PIASTRE EC2 -UNI EN 1992-1-1 - Caso colonna di bordo

DATI COLONNA

D	=	1500	mm		
Hp (piastra)	=	3000	mm		
cx (copriferro asse)	=	66	mm		
cy (copriferro asse)	=	90	mm		
dx	=	Hp-cx	=	2934	mm
dy	=	Hp-cy	=	2910	mm
deff (altezza utile media)	=	(dx+dy)/2	=	2922	mm
d1x (dist. asse colonna-bordo)	=	1500	mm		
d1y (dist. asse colonna-bordo)	=	1500	mm		
u1 (perimetro di verifica)	=	$((2\pi((D/2)+2deff))/4)+d1x+d1y$	=	13352.6	mm

TIPOLOGIA COLONNA

UBICAZIONE		A
β	=	1.5

MATERIALI

f_{ywd}	=	391.30	MPa	acciaio	
R_{ck}	=	35	MPa	cls	
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{ctd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
f_{ctm}	=	$0.3 \times (f_{ck})^{2/3}$	=	2.83	MPa
f_{ctk}	=	$0.7 \times f_{ctm}$	=	1.98	MPa
f_{ctd}	=	f_{ctk} / γ_c	=	1.32	MPa

ARMATURE LONGITUDINALI PER FLESSIONE PRESENTI NELLA PIASTRA

\varnothing_{lx}	=	24	mm	diametro barre X
Numero arm x	=	10	1/m	numero barre X a ml
A_{slix}	=	4523.89	mm ² /m	area barre X a ml
leff _y	=	19.03	m	larghezza efficace dir Y
A_{slix}	=	86098.74	mm ²	acciaio X nella largh. efficace
\varnothing_{ly}	=	24	mm	diametro barre Y
Numero arm y	=	10	1/m	numero barre Y a ml
A_{sliy}	=	4523.89	mm ² /m	area barre Ya ml
leff _x	=	19.03	mm	larghezza efficace dir X
A_{sliy}	=	86098.74	mm ²	acciaio Y nella largh. efficace

SOLLECITAZIONE DI CALCOLO

TAGLIO AGENTE	$V_{Ed} =$	2544	(KN)
SFORZO NORMALE PIASTRA	$N_{Ed} =$	0	(KN)

EFFETTO AMPLIFICAZIONE PER FLESSIONE

β^2	=	1.000	-
-----------	---	-------	---

TENSIONE TANGENZIALE DI CALCOLO

tensione tangenziale	$v_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / (u1 \cdot d)$	0.10	MPa
----------------------	--	------	-----

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 141 di 253	

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

Cr _{dc}	=	0.12	$0,18/\gamma_c$
k	=	1.26	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
v _{min}	=	0.267	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{-1/2}$
ρ _{lx}	=	0.0015	percentuale armatura tesa X
ρ _{ly}	=	0.0015	percentuale armatura tesa Y
ρ _l	=	0.0015	percentuale media geometrica
α _{cp}	=	0.0000	(MPa) tensione di compressione cls

TENSIONE TANGENZIALE LIMITE SENZA ARMATURA

$V_{Rd,c}$	=	0.25	(MPa)	$V_{min+0.15'ccp=}$	0.27	(MPa)
$V_{Rd,c}$	=	0.27	(MPa)	resistenza a taglio cls non armato		
Esito verifica	=	Verifica positiva				
Fattore di sicurezza	$FS =$	$V_{Rd,c}/V_{Ed}$	2.73			

VERIFICA A RIDOSSO DELLA COLONNA

u ₀	=	4712	mm	perimetro di verifica
v _{0ed}	=	0.28	Mpa	tensione tang. a ridosso colonna
ν	=	0.53		coeff.di riduz. resist. cls fessurato
ν _{dmax}	=	4.36	Mpa	
Esito verifica	=	Verifica positiva		
Fattore di sicurezza	$FS =$	$V_{Rd,max}/V_{0Ed}$	15.75	

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	142 di 253

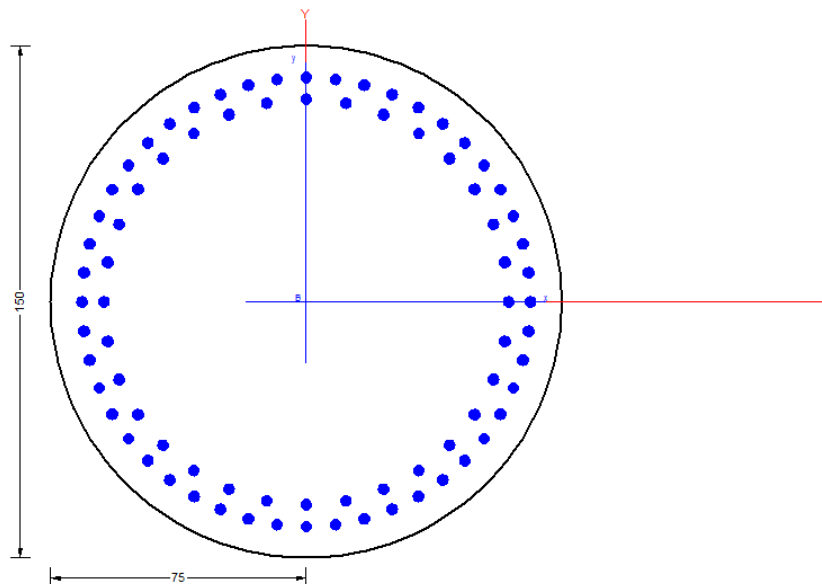
15.2.2 Pali

Si riportano di seguito, per ciascuna delle combinazioni di carico analizzate, le verifiche strutturali dei pali di fondazione relativi alla pila oggetto di analisi.

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio (spirale) disposta è esibita nei prospetti di seguito. Il valore del copriferro c che figura è valutato in asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo, segue le prescrizioni riportate nel par.2.5.2.2.6 del "Manuale di progettazione delle opere civili".

ARMATURA LONGITUDINALE PALI							
D (m)	n°strati	c (cm)	n°	ϕ (mm)	A_s (cm ²)	A_s/A_{cls} (%)	A_{min}/A_{cls} (%)
1.5	1	9.2	48	32	643.07	3.6	1.0
	2	15.6	32	32			

ARMATURA TRASVERSALE PALI (SPIRALE)			
nb	ϕ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm ² /m)
2	16	10	40.19



CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circ.: 75.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 143 di 253

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø	Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	65.8	48	32
2	0.0	0.0	59.4	32	32

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	16 mm
Passo staffe:	10.0 cm
Staffe:	Una sola staffa chiusa perimetrale

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	3814.33	886.93	0.00	437.78	0.00
2	3745.59	929.80	0.00	479.07	0.00
3	3960.52	794.99	0.00	404.39	0.00
4	3847.72	881.85	0.00	462.50	0.00
5	3917.44	530.06	0.00	289.71	0.00
6	3850.96	586.89	0.00	322.09	0.00
7	4388.86	851.46	0.00	385.27	0.00
8	4164.72	1056.81	0.00	488.28	0.00
9	2539.75	869.57	0.00	424.34	0.00
10	2471.02	905.67	0.00	462.03	0.00
11	2685.95	776.08	0.00	389.98	0.00
12	2573.14	857.09	0.00	445.14	0.00
13	2642.87	508.30	0.00	273.78	0.00
14	2576.39	562.05	0.00	304.58	0.00
15	2973.11	842.09	0.00	385.41	0.00
16	2748.97	1046.41	0.00	488.41	0.00
17	-839.71	5159.19	0.00	2229.05	0.00
18	-326.76	6299.97	0.00	2434.21	0.00
19	7018.66	886.93	0.00	437.78	0.00
20	7087.44	929.80	0.00	479.07	0.00
21	7082.76	794.99	0.00	404.39	0.00
22	7196.46	881.85	0.00	462.50	0.00
23	6480.28	530.06	0.00	289.71	0.00
24	6550.72	586.89	0.00	322.09	0.00
25	6171.39	851.46	0.00	385.27	0.00
26	6398.88	1056.81	0.00	488.28	0.00

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO							
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:									
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A.		SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 144 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX											

27	5556.82	869.57	0.00	424.34	0.00
28	5625.60	905.67	0.00	462.03	0.00
29	5620.92	776.08	0.00	389.98	0.00
30	5734.62	857.09	0.00	445.14	0.00
31	5018.45	508.30	0.00	273.78	0.00
32	5088.88	562.05	0.00	304.58	0.00
33	4850.73	842.09	0.00	385.41	0.00
34	5078.22	1046.41	0.00	488.41	0.00
35	8666.13	5159.19	0.00	2229.05	0.00
36	7857.77	6299.97	0.00	2434.21	0.00

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2739.11	614.86 (38498.69)	0.00 (0.00)
2	2691.71	646.57 (14773.60)	0.00 (0.00)
3	2839.93	551.52 (0.00)	0.00 (0.00)
4	2762.14	613.61 (51791.22)	0.00 (0.00)
5	2810.23	368.88 (0.00)	0.00 (0.00)
6	2764.37	409.54 (0.00)	0.00 (0.00)
7	3136.57	592.67 (0.00)	0.00 (0.00)
8	2981.99	736.20 (11936.06)	0.00 (0.00)
9	2956.20	406.89 (0.00)	0.00 (0.00)
10	2918.27	470.00 (0.00)	0.00 (0.00)
11	3036.85	364.02 (0.00)	0.00 (0.00)
12	2974.62	449.65 (0.00)	0.00 (0.00)
13	3013.09	241.55 (0.00)	0.00 (0.00)
14	2976.41	295.27 (0.00)	0.00 (0.00)
15	3317.22	432.85 (0.00)	0.00 (0.00)
16	3193.55	572.60 (0.00)	0.00 (0.00)
17	3136.27	109.89 (0.00)	0.00 (0.00)
18	4954.86	614.86 (0.00)	0.00 (0.00)
19	5002.30	646.57 (0.00)	0.00 (0.00)
20	4999.07	551.52 (0.00)	0.00 (0.00)
21	5077.48	613.61 (0.00)	0.00 (0.00)
22	4583.57	368.88 (0.00)	0.00 (0.00)
23	4632.15	409.54 (0.00)	0.00 (0.00)
24	4369.31	592.67 (0.00)	0.00 (0.00)
25	4526.20	736.20 (0.00)	0.00 (0.00)
26	4558.84	406.89 (0.00)	0.00 (0.00)
27	4596.80	470.00 (0.00)	0.00 (0.00)
28	4594.21	364.02 (0.00)	0.00 (0.00)
29	4656.94	449.65 (0.00)	0.00 (0.00)
30	4261.81	241.55 (0.00)	0.00 (0.00)
31	4300.67	295.27 (0.00)	0.00 (0.00)
32	4047.35	432.85 (0.00)	0.00 (0.00)
33	4172.87	572.60 (0.00)	0.00 (0.00)
34	3663.04	109.89 (0.00)	0.00 (0.00)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 145 di 253

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Ult Momento flettente ultimo [kNm] 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
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	3814.33	9713.62	0.00	3814.31	12623.54	0.00	14.233	----
2	S	3745.59	9692.60	0.00	3745.52	12613.41	0.00	13.566	----
3	S	3960.52	9758.47	0.00	3960.60	12645.00	0.00	15.906	----
4	S	3847.72	9724.02	0.00	3847.80	12628.46	0.00	14.320	----
5	S	3917.44	9745.32	0.00	3917.62	12638.71	0.00	23.844	----
6	S	3850.96	9724.98	0.00	3850.76	12628.89	0.00	21.518	----
7	S	4388.86	9889.06	0.00	4388.91	12700.96	0.00	14.917	----
8	S	4164.72	9820.95	0.00	4164.49	12673.71	0.00	11.992	----
9	S	2539.75	9315.85	0.00	2539.75	12432.31	0.00	14.297	----
10	S	2471.02	9293.99	0.00	2470.98	12420.24	0.00	13.714	----
11	S	2685.95	9362.02	0.00	2686.16	12454.78	0.00	16.048	----
12	S	2573.14	9326.37	0.00	2572.88	12437.56	0.00	14.511	----
13	S	2642.87	9348.38	0.00	2642.66	12448.17	0.00	24.490	----
14	S	2576.39	9327.41	0.00	2576.12	12438.05	0.00	22.130	----
15	S	2973.11	9452.41	0.00	2973.20	12498.22	0.00	14.842	----
16	S	2748.97	9381.95	0.00	2748.89	12464.30	0.00	11.912	----
17	S	-839.71	8203.19	0.00	-839.97	11728.12	0.00	2.273 353.9(26.1)	----
18	S	-326.76	8377.38	0.00	-326.69	11853.58	0.00	1.882 337.8(26.1)	----
19	S	7018.66	10660.13	0.00	7018.59	12940.22	0.00	14.590	----
20	S	7087.44	10679.59	0.00	7087.59	12942.72	0.00	13.920	----
21	S	7082.76	10678.35	0.00	7082.92	12942.55	0.00	16.280	----
22	S	7196.46	10710.42	0.00	7196.74	12946.64	0.00	14.681	----
23	S	6480.28	10506.53	0.00	6480.34	12898.51	0.00	24.334	----
24	S	6550.72	10526.87	0.00	6550.76	12904.41	0.00	21.988	----
25	S	6171.39	10417.43	0.00	6171.24	12872.34	0.00	15.118	----
26	S	6398.88	10483.14	0.00	6399.12	12891.67	0.00	12.199	----
27	S	5556.82	10237.95	0.00	5556.54	12819.04	0.00	14.742	----
28	S	5625.60	10258.28	0.00	5625.76	12825.13	0.00	14.161	----
29	S	5620.92	10256.90	0.00	5620.79	12824.69	0.00	16.525	----
30	S	5734.62	10290.21	0.00	5734.61	12834.65	0.00	14.975	----
31	S	5018.45	10078.42	0.00	5018.31	12771.14	0.00	25.125	----
32	S	5088.88	10099.47	0.00	5088.69	12777.46	0.00	22.734	----
33	S	4850.73	10028.38	0.00	4850.56	12755.39	0.00	15.147	----
34	S	5078.22	10096.24	0.00	5078.35	12776.53	0.00	12.210	----
35	S	8666.13	11106.59	0.00	8666.10	12995.26	0.00	2.519	----
36	S	7857.77	10895.43	0.00	7858.02	12969.55	0.00	2.059	----

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SOTTOLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 146 di 253

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,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00013	0.0	75.0	0.00298	0.0	65.8	-0.00445	0.0	-65.8
2	0.00350	-0.00014	0.0	75.0	0.00298	0.0	65.8	-0.00447	0.0	-65.8
3	0.00350	-0.00011	0.0	75.0	0.00298	0.0	65.8	-0.00441	0.0	-65.8
4	0.00350	-0.00013	0.0	75.0	0.00298	0.0	65.8	-0.00444	0.0	-65.8
5	0.00350	-0.00012	0.0	75.0	0.00298	0.0	65.8	-0.00442	0.0	-65.8
6	0.00350	-0.00013	0.0	75.0	0.00298	0.0	65.8	-0.00444	0.0	-65.8
7	0.00350	-0.00005	0.0	75.0	0.00299	0.0	65.8	-0.00429	0.0	-65.8
8	0.00350	-0.00008	0.0	75.0	0.00299	0.0	65.8	-0.00435	0.0	-65.8
9	0.00350	-0.00031	0.0	75.0	0.00295	0.0	65.8	-0.00485	0.0	-65.8
10	0.00350	-0.00032	0.0	75.0	0.00295	0.0	65.8	-0.00487	0.0	-65.8
11	0.00350	-0.00029	0.0	75.0	0.00296	0.0	65.8	-0.00480	0.0	-65.8
12	0.00350	-0.00031	0.0	75.0	0.00296	0.0	65.8	-0.00484	0.0	-65.8
13	0.00350	-0.00030	0.0	75.0	0.00296	0.0	65.8	-0.00482	0.0	-65.8
14	0.00350	-0.00031	0.0	75.0	0.00296	0.0	65.8	-0.00484	0.0	-65.8
15	0.00350	-0.00025	0.0	75.0	0.00296	0.0	65.8	-0.00471	0.0	-65.8
16	0.00350	-0.00028	0.0	75.0	0.00296	0.0	65.8	-0.00478	0.0	-65.8
17	0.00350	-0.00090	0.0	75.0	0.00287	0.0	65.8	-0.00613	0.0	-65.8
18	0.00350	-0.00080	0.0	75.0	0.00289	0.0	65.8	-0.00591	0.0	-65.8
19	0.00350	0.00026	0.0	75.0	0.00304	0.0	65.8	-0.00360	0.0	-65.8
20	0.00350	0.00026	0.0	75.0	0.00304	0.0	65.8	-0.00359	0.0	-65.8
21	0.00350	0.00026	0.0	75.0	0.00304	0.0	65.8	-0.00359	0.0	-65.8
22	0.00350	0.00027	0.0	75.0	0.00304	0.0	65.8	-0.00356	0.0	-65.8
23	0.00350	0.00020	0.0	75.0	0.00303	0.0	65.8	-0.00374	0.0	-65.8
24	0.00350	0.00020	0.0	75.0	0.00303	0.0	65.8	-0.00372	0.0	-65.8
25	0.00350	0.00016	0.0	75.0	0.00302	0.0	65.8	-0.00381	0.0	-65.8
26	0.00350	0.00019	0.0	75.0	0.00303	0.0	65.8	-0.00376	0.0	-65.8
27	0.00350	0.00009	0.0	75.0	0.00301	0.0	65.8	-0.00397	0.0	-65.8
28	0.00350	0.00010	0.0	75.0	0.00301	0.0	65.8	-0.00396	0.0	-65.8
29	0.00350	0.00010	0.0	75.0	0.00301	0.0	65.8	-0.00396	0.0	-65.8
30	0.00350	0.00011	0.0	75.0	0.00301	0.0	65.8	-0.00393	0.0	-65.8
31	0.00350	0.00002	0.0	75.0	0.00300	0.0	65.8	-0.00411	0.0	-65.8
32	0.00350	0.00003	0.0	75.0	0.00300	0.0	65.8	-0.00410	0.0	-65.8
33	0.00350	0.00000	0.0	75.0	0.00300	0.0	65.8	-0.00416	0.0	-65.8
34	0.00350	0.00003	0.0	75.0	0.00300	0.0	65.8	-0.00410	0.0	-65.8
35	0.00350	0.00042	0.0	75.0	0.00306	0.0	65.8	-0.00325	0.0	-65.8
36	0.00350	0.00034	0.0	75.0	0.00305	0.0	65.8	-0.00342	0.0	-65.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, 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

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	147 di 253

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000056492	-0.000736885	----	----
2	0.000000000	0.000056640	-0.000748030	----	----
3	0.000000000	0.000056175	-0.000713150	----	----
4	0.000000000	0.000056419	-0.000731450	----	----
5	0.000000000	0.000056268	-0.000720098	----	----
6	0.000000000	0.000056413	-0.000730968	----	----
7	0.000000000	0.000055295	-0.000647105	----	----
8	0.000000000	0.000055743	-0.000680746	----	----
9	0.000000000	0.000059311	-0.000948299	----	----
10	0.000000000	0.000059477	-0.000960751	----	----
11	0.000000000	0.000058980	-0.000923463	----	----
12	0.000000000	0.000059235	-0.000942589	----	----
13	0.000000000	0.000059077	-0.000930756	----	----
14	0.000000000	0.000059227	-0.000942039	----	----
15	0.000000000	0.000058338	-0.000875374	----	----
16	0.000000000	0.000058839	-0.000912937	----	----
17	0.000000000	0.000068387	-0.001629049	----	----
18	0.000000000	0.000066830	-0.001512231	----	----
19	0.000000000	0.000050450	-0.000283786	----	----
20	0.000000000	0.000050342	-0.000275668	----	----
21	0.000000000	0.000050350	-0.000276218	----	----
22	0.000000000	0.000050171	-0.000262803	----	----
23	0.000000000	0.000051396	-0.000354716	----	----
24	0.000000000	0.000051270	-0.000345222	----	----
25	0.000000000	0.000051953	-0.000396476	----	----
26	0.000000000	0.000051542	-0.000365655	----	----
27	0.000000000	0.000053076	-0.000480684	----	----
28	0.000000000	0.000052948	-0.000471121	----	----
29	0.000000000	0.000052957	-0.000471809	----	----
30	0.000000000	0.000052748	-0.000456123	----	----
31	0.000000000	0.000054075	-0.000555604	----	----
32	0.000000000	0.000053944	-0.000545766	----	----
33	0.000000000	0.000054387	-0.000578995	----	----
34	0.000000000	0.000053963	-0.000547211	----	----
35	0.000000000	0.000047913	-0.000093493	----	----
36	0.000000000	0.000049144	-0.000185819	----	----

ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	16	mm	
Passo staffe:	10.0	cm	[Passo massimo di normativa = 25.0 cm]
N.Bracci staffe:	2		
Area staffe/m :	40.2	cm ² /m	[Area Staffe Minima NTC = 2.3 cm ² /m]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd	Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	148 di 253

Ast Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm ² /m]									
N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	ASt
1	S	437.78	1420.42	4144.48	4189.04	138.3	21.80	1.152	4.2
2	S	479.07	1410.87	4134.60	4189.04	138.3	21.80	1.150	4.6
3	S	404.39	1440.73	4165.49	4189.04	138.3	21.80	1.158	3.9
4	S	462.50	1425.05	4149.28	4189.04	138.3	21.80	1.154	4.4
5	S	289.71	1434.74	4159.30	4189.04	138.3	21.80	1.157	2.8
6	S	322.09	1425.50	4149.74	4189.04	138.3	21.80	1.154	3.1
7	S	385.27	1500.24	4227.05	4189.04	138.3	21.80	1.175	3.7
8	S	488.28	1469.10	4194.84	4189.04	138.3	21.80	1.166	4.7
9	S	424.34	1261.38	3948.69	4200.78	137.5	21.80	1.101	4.1
10	S	462.03	1251.86	3938.84	4200.78	137.5	21.80	1.099	4.4
11	S	389.98	1281.62	3969.63	4200.78	137.5	21.80	1.107	3.7
12	S	445.14	1266.00	3953.47	4200.78	137.5	21.80	1.103	4.3
13	S	273.78	1275.66	3963.46	4200.78	137.5	21.80	1.106	2.6
14	S	304.58	1266.45	3953.94	4200.78	137.5	21.80	1.103	2.9
15	S	385.41	1321.39	4010.77	4200.78	137.5	21.80	1.119	3.7
16	S	488.41	1290.35	3978.66	4200.78	137.5	21.80	1.110	4.7
17	S	2229.05	0.00	3552.47	4229.95	135.3	21.80	1.000	21.2
18	S	2434.21	0.00	3552.47	4229.95	135.3	21.80	1.000	23.1
19	S	437.78	1565.78	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	4.2
20	S	479.07	1565.78	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	4.6
21	S	404.39	1565.78	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	3.9
22	S	462.50	1565.78	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	4.4
23	S	289.71	1588.37	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	2.8
24	S	322.09	1588.37	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	3.1
25	S	385.27	1588.37	4491.44	4181.40	138.8	21.80	1.247	3.7
26	S	488.28	1588.37	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	4.7
27	S	424.34	1585.77	4394.91	4189.04	138.3	21.80	1.222	4.1
28	S	462.03	1585.77	4404.80	4189.04	138.3	21.80	1.225	4.4
29	S	389.98	1585.77	4404.12	4189.04	138.3	21.80	1.225	3.7
30	S	445.14	1585.77	4420.46	4189.04	138.3	21.80	1.229	4.3
31	S	273.78	1585.77	4317.54	4189.04	138.3	21.80	1.201	2.6
32	S	304.58	1585.77	4327.66	4189.04	138.3	21.80	1.203	2.9
33	S	385.41	1564.40	4293.43	4189.04	138.3	21.80	1.194	3.7
34	S	488.41	1585.77	4326.13	4189.04	138.3	21.80	1.203	4.7
35	S	2229.05	1565.78	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	21.4
36	S	2434.21	1565.78	4503.57	4181.40	138.8	21.80	1.250	23.4

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

- Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
- Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
- Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
- Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
- Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
- Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
- As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
- D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
- Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.05	0.0	-75.0	1.3	0.0	-65.8	----	----	----	----
2	S	2.08	0.0	-75.0	0.3	0.0	-65.8	----	----	----	----
3	S	1.98	0.0	-75.0	3.3	0.0	-65.8	----	----	----	----

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SOTTOLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO							
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:									
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A.		SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	149 di 253		

4	S	2.05	0.0	-75.0	1.5	0.0	-65.8	---	---	---	---
5	S	1.65	0.0	-75.0	7.2	0.0	-65.8	---	---	---	---
6	S	1.71	0.0	-75.0	6.0	0.0	-65.8	---	---	---	---
7	S	2.15	0.0	-75.0	4.0	0.0	-65.8	---	---	---	---
8	S	2.34	0.0	-75.0	-0.1	0.0	-65.8	---	---	---	---
9	S	1.77	0.0	-75.0	7.1	0.0	-65.8	---	---	---	---
10	S	1.87	0.0	-75.0	5.5	0.0	-65.8	---	---	---	---
11	S	1.73	0.0	-75.0	8.5	0.0	-65.8	---	---	---	---
12	S	1.85	0.0	-75.0	6.3	0.0	-65.8	---	---	---	---
13	S	1.51	0.0	-75.0	11.1	0.0	-65.8	---	---	---	---
14	S	1.59	0.0	-75.0	9.7	0.0	-65.8	---	---	---	---
15	S	1.95	0.0	-75.0	8.5	0.0	-65.8	---	---	---	---
16	S	2.14	0.0	-75.0	4.7	0.0	-65.8	---	---	---	---
17	S	1.33	0.0	-75.0	14.8	0.0	-65.8	---	---	---	---
18	S	2.86	0.0	-75.0	13.5	0.0	-65.8	---	---	---	---
19	S	2.93	0.0	-75.0	13.0	0.0	-65.8	---	---	---	---
20	S	2.77	0.0	-75.0	15.1	0.0	-65.8	---	---	---	---
21	S	2.90	0.0	-75.0	14.2	0.0	-65.8	---	---	---	---
22	S	2.30	0.0	-75.0	16.9	0.0	-65.8	---	---	---	---
23	S	2.39	0.0	-75.0	16.3	0.0	-65.8	---	---	---	---
24	S	2.60	0.0	-75.0	10.8	0.0	-65.8	---	---	---	---
25	S	2.91	0.0	-75.0	8.4	0.0	-65.8	---	---	---	---
26	S	2.36	0.0	-75.0	15.9	0.0	-65.8	---	---	---	---
27	S	2.48	0.0	-75.0	14.7	0.0	-65.8	---	---	---	---
28	S	2.30	0.0	-75.0	17.1	0.0	-65.8	---	---	---	---
29	S	2.47	0.0	-75.0	15.5	0.0	-65.8	---	---	---	---
30	S	1.97	0.0	-75.0	18.0	0.0	-65.8	---	---	---	---
31	S	2.08	0.0	-75.0	17.0	0.0	-65.8	---	---	---	---
32	S	2.22	0.0	-75.0	12.6	0.0	-65.8	---	---	---	---
33	S	2.50	0.0	-75.0	10.1	0.0	-65.8	---	---	---	---
34	S	1.53	0.0	-75.0	17.7	0.0	-65.8	---	---	---	---

COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}

Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
S2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2)/(2 * e1)$ per trazione eccentrica
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	$= 1 - \text{Beta}12 * (S_{sr}/S_s)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * S_s/Es$ es tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e\ sm * srm$. Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	0.0	0	---	---	---	---	---	---	---	38498.69	0.00
2	S	-0.1	0	---	---	---	---	---	---	---	14773.60	0.00
3	S	0.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
4	S	0.0	0	---	---	---	---	---	---	---	51791.22	0.00
5	S	0.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
6	S	0.3	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
7	S	0.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO						
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.								
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	150 di 253	

8	S	-0.2	0	---	---	---	---	---	---	---	11936.06	0.00
9	S	0.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
10	S	0.3	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
11	S	0.5	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
12	S	0.3	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
13	S	0.7	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
14	S	0.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
15	S	0.5	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
16	S	0.2	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
17	S	1.0	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
18	S	0.8	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
19	S	0.7	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
20	S	0.9	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
21	S	0.8	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
22	S	1.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
23	S	1.0	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
24	S	0.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
25	S	0.4	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
26	S	1.0	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
27	S	0.9	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
28	S	1.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
29	S	0.9	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
30	S	1.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
31	S	1.1	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
32	S	0.7	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
33	S	0.6	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00
34	S	1.2	0	---	---	---	---	---	---	---	0.00	0.00

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 151 di 253

16 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI PILA P15

Nei prospetti riportati di seguito si fornisce una sintesi del calcolo delle sollecitazioni indotte sulla pila dalle azioni eccezionali dovute a:

- Rottura della catenaria;
- Urto da traffico ferroviario;
- Urto da traffico veicolare sotto il ponte.

La valutazione è stata effettuata in corrispondenza della sezione di spiccato della pila (quota estradosso plinto). I calcoli esibiti sono relativi alle pile di riferimento, di cui si sono mostrate in precedenza le verifiche strutturali.

ROTTURA DELLA CATENARIA (NTC08-p.5.2.2.9.1)		
$F_{caten.}$	20 kN	Forza statica equivalente alla rottura della catenaria
n	2 -	Numero binari
$F_{caten.TOT}$	40 kN	Forza equivalente alla rottura simultanea di 2 catenarie
H_{filo}	5.20 m	Quota filo di contatto rispetto al P.F.
H_{pila}	6.17 m	Altezza pila
D	3.78 m	Distanza testa pila da P.F.
D_{tot}	15.15 m	Distanza filo di contatto da quota spiccato pila
<u>Sollecitazioni indotte a quota spiccato pila</u>		
H_{i_cat}	40 kN	Taglio in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria
M_{i_cat}	606 kNm	Momento in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria
H_{t_cat}	- kN	Taglio in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria
M_{t_cat}	- kNm	Momento in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dalla rottura della catenaria

URTO DA TRAFFICO FERROVIARIO (NTC08-p.3.6.3.4)		
$F_{long-urto}$	4000 kN	Forza statica equivalente all'urto da traffico ferroviario in direz. parallela all'asse dei binari
$F_{trasv-urto}$	1500 -	Forza statica equivalente all'urto da traffico ferroviario in direz. trasversale all'asse dei binari
H_{urto}	1.80 m	Quota applicazione delle forze d'urto rispetto al P.F.
H_{pila}	6.17 m	Altezza pila
D	3.78 m	Distanza testa pila da P.F.
D_{tot}	11.75 m	Distanza quota applicazione delle forze d'urto da quota spiccato pila
<u>Sollecitazioni indotte a quota spiccato pila</u>		
H_{i_uf}	4000 kN	Taglio in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
M_{i_uf}	47000 kNm	Momento in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
H_{t_uf}	1500 kN	Taglio in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
M_{t_uf}	17625 kNm	Momento in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
*Le forze d'urto in direz. longitudinale e trasversale non devono essere considerate agenti simultaneamente.		

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 152 di 253

URTO DA TRAFFICO VEICOLARE (NTC08-p.3.6.3.3)		
$F_{long-urto}$	500 kN	Forza statica equivalente all'urto da traffico veicolare in direz. parallela all'asse dei binari
$F_{trasv-urto}$	1000 -	Forza statica equivalente all'urto da traffico veicolare in direz. trasversale all'asse dei binari
D_{tot}	2.00 m	Distanza quota applicazione delle forze d'urto da quota spiccato pila
<u>Sollecitazioni indotte a quota spiccato pila</u>		
H_{l-uv}	500 kN	Taglio in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
M_{l-uv}	1000 kNm	Momento in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
H_{t-uv}	1000 kN	Taglio in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
M_{t-uv}	2000 kNm	Momento in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto destato dall'urto
*Le forze d'urto in direz. longitudinale e trasversale non devono essere considerate agenti simultaneamente.		

L'azione eccezionale più gravosa risulta quella legata all'urto da traffico ferroviario, pertanto si riporta di seguito la valutazione delle sollecitazioni per la combinazione eccezionale che contempla tale azione.

Come anticipato in precedenza, in accordo con quanto riportato al par. 2.5.3 del DM 14.1.2008, si fa riferimento alla seguente combinazione eccezionale:

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

dove A_d , azione eccezionale di progetto, è rappresentata dall'urto da traffico ferroviario.

Per quanto riguarda il coefficiente di combinazione Ψ_{21} relativo ai carichi dovuti al transito dei treni, questo si assume pari a 0,2 conformemente a quanto prescritto nel par. 5.2.3.1.5 del DM 14.1.2008.

Si riportano di seguito le sollecitazioni indotte dalle azioni concomitanti a quella eccezionale di progetto, combinate secondo i coefficienti riportati nel prospetto di seguito.

Combinazione	Traffico	G1	G2	Q3,a B1 SW2	Q3,a B1 LM71	Q3,a B2 LM71	Q3,f B1 SW2	Q3,f B1 LM71	Q3,f B2 LM71	Q4 B1 SW2	Q4 B1 LM71	Q4 B2 LM71	Q5 B1 SW2	Q5 B1 LM71	Q5 B2 LM71	Q6	LM71 B1	LM71 B2	SW2 B1	
SLE-QP-ECC.1	MaxML	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2
SLE-QP-ECC.2	1SW/2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2

I due scenari considerati si riferiscono alla condizione di traffico pesante (SW/2 su binario 1, LM71 su binario 2) solo sulla campata lato appoggi fissi, che fornisce il massimo momento sulla pila, in direzione parallela all'asse viadotto, e la condizione di traffico pesante su un solo binario (SW/2 su binario 1), su entrambe le campate afferenti, che fornisce il massimo momento sulla pila in direzione trasversale rispetto all'asse viadotto.

I casi di carico che figurano nelle combinazioni sopra riportate, fanno riferimento alle azioni definite nel prospetto del capitolo 'Combinazioni di carico'.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 153 di 253

Di seguito, le sollecitazioni indotte dalle due combinazioni delle azioni concomitanti l'azione eccezionale di progetto.

SOLLECITAZIONI SCENARIO 1 (max MI) - COMB. SLE QP-ECC.1		
N_{qp}	-23786 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
HI_{qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
MI_{qp}	6005 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ht_{qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
Mt_{qp}	210 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

SOLLECITAZIONI SCENARIO 2 (max Mt) - COMB. SLE QP-ECC.2		
N_{qp}	-23618 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
HI_{qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
MI_{qp}	5155 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ht_{qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
Mt_{qp}	1775 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

Combinando l'azione eccezionale con le azioni concomitanti, nei due scenari, si ottengono le sollecitazioni totali di verifica, riportate nei prospetti di seguito.

SOLLECITAZIONI TOTALI SCENARIO 1 (max MI) - COMB. ECC.1		
N_{ecc}	-23786 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
HI_{ecc}	4000 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
MI_{ecc}	53005 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ht_{ecc}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
Mt_{ecc}	210 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

SOLLECITAZIONI TOTALI SCENARIO 2 (max Mt) - COMB. ECC.2		
N_{ecc}	-23618 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
HI_{ecc}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
MI_{ecc}	5155 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ht_{ecc}	1500 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto
Mt_{ecc}	19400 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

Le sollecitazioni valutate per le due combinazioni eccezionali più gravose, risultano inferiori a quelle relative alle due combinazioni sismiche, dimensionanti per la pila, per le quali si sono esibite le verifiche strutturali nei precedenti capitoli.

Si faccia riferimento alla Tabella relativa alle 'Sollecitazioni nella sezione di spiccato' della pila in oggetto – Combinazioni sismiche 'SLV-EL+0.3ET'-'SLV-0.3EL+ET', per il confronto con le sollecitazioni totali ottenute dalle Combinazioni eccezionali.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 154 di 253

17 VALIDAZIONE DEI CODICI DI CALCOLO (§10.2 – DM 14.1.2008)

Nei paragrafi successivi si riporta il controllo dell'affidabilità dei codici utilizzati per la redazione del progetto e la verifica dell'attendibilità dei risultati ottenuti, curando nel contempo che la presentazione dei risultati stessi sia tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità.

Il presente capitolo è redatto coerentemente con quanto previsto dal D.M. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e relativa "Circolare 2 Febbraio 2009 n.617", Cap. 10.2.

C.10.2 - Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue nei paragrafi successivi.

17.1 TIPO DI ANALISI SVOLTA

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Per il calcolo delle strutture in c.a. è stato utilizzato il programma "Midas-Gen". Tale software consente una modellazione tridimensionale agli elementi finiti.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato condotto attraverso un'analisi dinamica modale. Le sollecitazioni derivanti da tali azioni sono state composte poi con quelle derivanti da carichi verticali, orizzontali non sismici secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche. Il calcolo degli effetti dell'azione sismica è stato eseguito con riferimento alla struttura spaziale, tenendo cioè conto degli elementi interagenti fra loro secondo l'effettiva realizzazione.

Tale metodo è stato ritenuto il più idoneo per la valutazione delle azioni sismiche.

La verifica degli elementi strutturali in c.a. è stata eseguita con il metodo agli Stati Limite attraverso il programma di calcolo delle sezioni in c.a. RC-SEC della Geostru.

Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

17.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 155 di 253

17.3 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE

Il calcolo delle strutture è stato condotto utilizzando il software presentato di seguito:

Titolo Midas-Gen
Versione 2.1
Produttore Midas



La verifica degli elementi strutturali in c.a. è stata eseguita utilizzando il software presentato di seguito:

Titolo RC-SEC
Versione 2016.10.0.510
Produttore GeoStru Software

17.4 AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO

Midas-Gen è un software per il calcolo strutturale FEM orientato alle necessità dell'ingegneria civile.

Il software general purpose di Midas risolve integralmente tutte le problematiche di analisi e progettazione di qualsiasi tipologia strutturale, in zona sismica e non, con qualsiasi materiale.

Midas-Gen dispone di un solver Multi-Frontal ad elevate prestazioni e un algoritmo di analisi che offre la soluzione per le analisi di strutture a livello internazionale nel settore delle costruzioni.

La libreria di elementi finiti è molto vasta e comprende beam a sezione variabile, truss resistenti a sola trazione e/o sola compressione, elementi wall per pareti antisismiche, plate, solid, plane stress, plane strain, piastre irrigidite ortotrope, etc. Ha un database di profili e materiali che comprende tutte le principali normative mondiali e l'utente ha anche la possibilità di utilizzarne user defined.

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 156 di 253

Midas-Gen dispone, inoltre, di un potente modellatore e meshatore solido tridimensionale, parametrico, che permette di modellare qualsiasi forma geometrica. Ampia casistica di carichi tipici di travi e piastre, statici, dinamici e mobili, infinite condizioni di carico, gestione automatica delle combinazioni di carico, conversione automatica di carichi in masse, generazione automatica di sistemi di spinta per analisi push-over. Molteplici condizioni al contorno, che lavorano a sola trazione e/o sola compressione, diversi tipologie di isolatori e smorzatori sismici, lineari e non lineari.

Per quanto riguarda il software RC-SEC, si tratta di un programma di calcolo di sezioni in cemento armato agli stati limite ultimi e di esercizio. Il software tiene conto, nel caso di calcolo sismico, della classe di duttilità richiesta e della posizione della sezione nell'asta (se ricade in zona critica o meno). Per le verifiche di resistenza (e semiprogetto delle armature) a presso-tenso flessione (retta e deviata) è previsto l'uso del diagramma tensioni-deformazione parabola rettangolo per il conglomerato e bilineare per l'acciaio. Nelle verifiche a taglio è stata implementata la nuova metodologia che prevede l'uso dell'inclinazione variabile delle bielle compresse.

17.5 MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Le relazioni di calcolo strutturale presentano i dati di calcolo secondo modalità tali da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. Le relazioni di calcolo illustrano in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare e/o grafica.

17.6 INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE

I software prevedono una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. I codici di calcolo consentono di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

17.7 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto esposto sopra, io sottoscritto asserisco che le elaborazioni sono corrette ed idonee al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 157 di 253

18 INCIDENZE

Incidenza fusto – 200kg/m3

Incidenza plinto di fondazione – 110kg/m3

Incidenza pali di fondazione – 190kg/m3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: <u> </u> Mandante: <u> </u> SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 158 di 253

19 OUTPUT DI CALCOLO

Si riportano di seguito gli output dei software di modellazione e calcolo impiegati per le analisi riportate nella trattazione delle pile in oggetto.

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 159 di 253

19.1 PILA P12

 ; midas Gen Text(MGT) File.

*VERSION

7.9.6

*UNIT ; Unit System

; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER

KN , M, BTU, C

*STRUCTYPE ; Structure Type

; iSTYP, iMASS, iSMAS, bMASSOFFSET, bSELFWEIGHT, GRAV, TEMPER, bALIGNBEAM, bALIGNSLAB

0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO

*REBAR-MATL-CODE ; Rebar Material Code

; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB

NTC08(RC), B450C, ASTM(RC), Grade 60

*NODE ; Nodes

; iNO, X, Y, Z

1, 0, 0, 0

2, 0, 0, 2.925

3, 0, 0, 5.85

4, 0, 0, 8.67

5, 1.1, 0, 9.17

6, -1.1, 0, 9.17

7, 1.1, 0, 10.661

8, -1.1, 0, 10.696

9, 1.1, 0, 12.45

10, -1.1, 0, 12.45

11, 0, 0, 7.85

*ELEMENT ; Elements

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID ; Planar Element

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 160 di 253

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, REF, RPX, RPY, RPZ, iSUB, EXVAL ; Frame(Ref. Point)

1, BEAM , 5, 4, 1, 3, 90

3, BEAM , 5, 2, 3, 11, 90

4, BEAM , 5, 1, 11, 4, 90

*GROUP ; Group

; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE

PILA , , , 0

PLATEA , , , 0

PALI , , , 0

0 , , , 0

pila-parte cava, , , 0

pila-parte alta piena, , , 0

LM , 5, , 0

LF , 6, , 0

baricentro magrone, 2, , 0

Gimp L.F. , 8, , 0

PF L.F. , 10, , 0

Gimp L.M. , 7, , 0

PF L.M. , 9, , 0

*BNDR-GROUP ; Boundary Group

; NAME

appoggi di prima fase

isolatori di seconda fase

*LOAD-GROUP ; Load Group

; NAME

peso proprio

prestrss

getto soletta

parapetti e finiture

ritiro

*MAIN-DOMAIN ; Main Domain

; NAME, TYPE, iMAT, iPRO, iSUB

1, 4, 1, 1, 2

2, 4, 4, 3, 2

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 161 di 253

3, 4, 1, 3, 2

4, 4, 4, 4, 2

5, 4, 2, 4, 2

6, 4, 2, 4, 2

*SUB-DOMAIN ; Sub Domain

; iKEY, NAME, iTYPE, dANGLEX, dANGLEY, iMADO, bUSEMT, dTHICK, MADONAME, bBASIC, TRBNAME-X, TRBSPACE-X, BRBNAME-X, BRBSPACE-X, TRBNAME-Y, TRBSPACE-Y, BRBNAME-Y, BRBSPACE-Y

10, [10], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

11, [11], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

12, [12], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

13, [1], 1, 0, 90, 2, YES, 0, 2, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

15, [1], 1, 0, 90, 3, YES, 0, 3, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

18, [1], 1, 0, 90, 6, YES, 0, 6, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

17, [1], 1, 0, 90, 5, YES, 0, 5, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

1, [1], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

16, [1], 1, 0, 90, 4, YES, 0, 4, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

2, [2], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

19, [2], 1, 0, 90, 6, YES, 0, 6, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

14, [2], 1, 0, 90, 2, YES, 0, 2, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

3, [3], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

4, [4], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

5, [5], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

6, [6], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

7, [7], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

8, [8], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

9, [9], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

*MATERIAL ; Material

; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER

; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC

; [DATA1]: 1, DB, NAME, CODE

; [DATA1]: 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS

; [DATA1]: 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN ; Orthotropic

; [DATA2]: 1, DB, NAME, CODE or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS

1, CONC , C32/40 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, NTC08(RC) , , C32/40

5, CONC , C32/40fessurato , 0, 0, , C, YES, 0.05, 2, 1.6673e+007, 0.2, 1.0000e-005, 25, 2.549

*MATL-COLOR

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 162 di 253

; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
5, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5

*SECT-GENERAL ; General Section

; SECT=iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, SHAPE, bBU, bEQ ; 1st line

; [STIFF1] ; 2nd line

; [STIFF2] ; 3rd line

; [STIFF3] ; 4th line

; T1, T2, BT, HT ; 5th line(PSC)

; bSHEARCHK, [SCHK], [WT] ; 6th line(PSC)

; OPOLY=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Outer Polygon(PLANE)

; IPOLY=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; ...

; IPOLY=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; VERTEX=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Vertex(General-LINE)

; LINE=V11, VJ1, dTHIK1, iALIGN1 ; Line(General-LINE)

; ...

; LINE=Vln, VJn, dTHIKn, iALIGNn ; Line(General-LINE)

; LOOP=COUNT1, LIX11, LIX12, ..., LIXn ; Line(General-LINE)

; ...

; LOOP=COUNTn, LIXn1, LIXn2, ..., LIXnn ; Line(General-LINE)

; SECT=iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, SHAPE, iyVAR, izVAR, bEQ ; 1st line - TAPERED

; [STIFF1-I] ; 2nd line

; [STIFF2-I] ; 3rd line

; [STIFF3-I] ; 4th line

; [STIFF1-J] ; 5th line

; [STIFF2-J] ; 6th line

; [STIFF3-J] ; 7th line

; T1-I, T2-I, BT-I, HT-I, T1-J, T2-J, BT-J, HT-J ; 8th line(PSC)

; bSHEARCHK, [SCHK-I], [WT-I], [SCHK-J], [WT-J] ; 9rd line(PSC)

; OPOLY=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Outer Polygon(PLANE)

; IPOLY=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; ...

; IPOLY=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; VERTEX=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Vertex(General-LINE)

; LINE=bl, V11, VJ1, dTHIK1, iALIGN1 ; Line(General-LINE)

; ...

; LINE=bl, Vln, VJn, dTHIKn, iALIGNn ; Line(General-LINE)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 163 di 253

; LOOP=bl, COUNT1, LIX11, LIX12, ..., LIXn ; Line(General-LINE)
; ...
; LOOP=bl, COUNTn, LIXn1, LIXn2, ..., LIXnn ; Line(General-LINE)
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [STIFF1] : AREA, ASy, ASz, lxx, lyy, lzz
; [STIFF2] ; Cyp, Cym, Czp, Czm, Qyb, Qzb, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz
; [STIFF3] ; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4
; [SCHK] : Z1, Z3, bAUTO_QY1, QY1, bAUTO_QY2, QY2, bAUTO_QY3, QY3
; [WT] : TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [PART] : PART=part_num
; : [STIFF1]
; : [STIFF2]
; : [STIFF3]
; : [STIFF1] ; [STIFF1] of Part Sum.
; : [STIFF2] ; [STIFF2] of Part Sum.
; : [STIFF3] ; [STIFF3] of Part Sum.
; : OPOLY=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Outer Polygon(PLANE)
; : IPOLY=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)
; : ...
; : IPOLY=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)
; : VERTEX=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Vertex(General-LINE)
; : LINE=(bl-Tapered), VI1, VJ1, dTHIK1, iALIGN1 ; Line(General-LINE)
; : ...
; : LINE=(bl-Tapered), VIn, VJn, dTHIKn, iALIGNn ; Line(General-LINE)
; : LOOP=(bl-Tapered), COUNT1, LIX11, LIX12, ..., LIXn ; Line(General-LINE)
; : ...
; : LOOP=(bl-Tapered), COUNTn, LIXn1, LIXn2, ..., LIXnn ; Line(General-LINE)
SECT= 1, VALUE , pulvino gradino dx, LC, 0, 0, 1, 0.975, 0, 0, YES, GEN, YES, YES
31.8017, 26.069, 26.582, 58.9371, 431.628, 16.0767
1.27393, 1.22606, 6.59999, 6.60001, 20.2724, 0.743016, 29.9166, 0, 1.22606, 6.60001
-1.22606, 0.9591, 0.9591, -1.22604, 6.44999, 6.01943, -6.01945, -6.45001
OPOLY=-1.22606, 6.44999, -1.22604, -6.45001, -0.726038, -6.45001, -0.576038, -6.60001
-0.22607, -6.60001, 0.20133, -6.53783, 0.654989, -6.31399
0.9591, -6.01945, 1.21065, -5.5311, 1.27393, -5.10001
1.27393, 5.09999, 1.21065, 5.53108, 0.9591, 6.01943
0.654989, 6.31396, 0.20133, 6.53781, -0.22607, 6.59999
-0.576063, 6.59999, -0.726063, 6.44999
SECT= 2, VALUE , pulvino B , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, YES, YES

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 164 di 253

57.1534, 47.5458, 47.8132, 304.343, 773.81, 92.6124
2.24998, 2.24998, 6.6, 6.6, 20.2137, 2.43745, 33.0332, 0, 2.24998, 6.6
-1.93515, 1.93515, 1.93515, -1.93515, 6.01944, 6.01944, -6.01944, -6.01944
OPOLY=-2.24998, 5.1, -2.24998, -5.1, -2.1867, -5.53109, -1.93515, -6.01944
-1.63104, -6.31398, -1.17738, -6.53782, -0.749981, -6.6
-0.399987, -6.6, -0.249988, -6.45, 0.250012, -6.45, 0.400013, -6.6
0.749981, -6.6, 1.17738, -6.53782, 1.63104, -6.31398
1.93515, -6.01944, 2.1867, -5.53109, 2.24998, -5.1, 2.24998, 5.1
2.1867, 5.53109, 1.93515, 6.01944, 1.63104, 6.31398
1.17738, 6.53782, 0.749981, 6.6, 0.399987, 6.6, 0.249988, 6.45
-0.250012, 6.45, -0.400013, 6.6, -0.749981, 6.6, -1.17738, 6.53782
-1.63104, 6.31398, -1.93515, 6.01944, -2.1867, 5.53109

SECT= 3, VALUE , fusto pila-sez.min., CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, YES, YES

27.3562, 9.34127, 17.911, 212.137, 427.131, 71.5213
2.24999, 2.24999, 6.6, 6.6, 36.2942, 8.26976, 33.3083, 36.289, 2.24999, 6.6
-1.81066, 1.71418, 1.81068, -1.71416, 6.16066, 6.24907, -6.16065, -6.24907
OPOLY=-2.24997, 5.1, -2.24999, 0.449998, -2.09999, 0.299998, -2.09999, -0.300002
-2.24999, -0.450002, -2.24997, -5.1, -2.22719, -5.36047
-2.15952, -5.61303, -2.04902, -5.85, -1.89904, -6.06418
-1.71416, -6.24907, -1.49998, -6.39904, -1.26301, -6.50954
-1.01045, -6.57721, -0.749969, -6.6, -0.399975, -6.6
-0.249976, -6.45, 0.250024, -6.45, 0.400025, -6.6, 0.749993, -6.6
1.04266, -6.57117, 1.32405, -6.48581, 1.58338, -6.3472
1.81068, -6.16065, 1.99723, -5.93335, 2.13584, -5.67402
2.2212, -5.39263, 2.24999, -5.1, 2.24999, -0.449992
2.09999, -0.299993, 2.09999, 0.300007, 2.24999, 0.450008
2.24999, 5.1, 2.22721, 5.36048, 2.15954, 5.61304, 2.04904, 5.85001
1.89907, 6.06419, 1.71418, 6.24907, 1.5, 6.39904, 1.26303, 6.50954
1.01047, 6.57722, 0.749993, 6.6, 0.399999, 6.6, 0.249999, 6.45
-0.250001, 6.45, -0.400001, 6.6, -0.749969, 6.6, -1.04264, 6.57118
-1.32403, 6.48582, -1.58336, 6.3472, -1.81066, 6.16066
-1.9972, 5.93335, -2.13582, 5.67402, -2.22118, 5.39263
IPOLY=-1.44999, 5.10001, -1.43655, 5.23656, -1.39671, 5.36788, -1.33203, 5.4889
-1.24497, 5.59497, -1.1389, 5.68203, -1.01788, 5.74672
-0.886563, 5.78655, -0.749986, 5.80001, 0.750011, 5.80001
0.871565, 5.78937, 0.989425, 5.75779, 1.10001, 5.70622
1.19996, 5.63624, 1.28624, 5.54996, 1.35623, 5.45001
1.4078, 5.33942, 1.43938, 5.22156, 1.45001, 5.10001
1.45002, 2.45001, 1.30002, 2.30001, -1.29999, 2.3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 165 di 253

-1.44999, 2.45001

IPOLY=-1.44998, -2.45, -1.29998, -2.3, 1.30002, -2.29999, 1.45002, -2.44999

1.45002, -5.09999, 1.43657, -5.23656, 1.39674, -5.36787

1.33205, -5.48889, 1.245, -5.59497, 1.13892, -5.68202

1.0179, -5.74671, 0.886586, -5.78654, 0.750023, -5.8

-0.749977, -5.8, -0.871531, -5.78937, -0.989391, -5.75778

-1.09998, -5.70622, -1.19993, -5.63623, -1.28621, -5.54995

-1.3562, -5.45, -1.40776, -5.33941, -1.43934, -5.22155

-1.44998, -5.1

IPOLY=-1.44999, 1.55, -1.29999, 1.7, 1.30002, 1.7, 1.45002, 1.55, 1.45001, -1.55

1.30001, -1.7, -1.29998, -1.7, -1.44998, -1.55

SECT= 4, TAPERED , fusto var. , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, 1, 1, YES

29.0343, 10.9102, 18.0166, 277.752, 466.908, 98.8603

2.55001, 2.55001, 6.6, 6.6, 39.1372, 9.974, 34.5083, 39.889, 2.55001, 6.6

-2.11067, 2.01417, 2.11067, -2.01417, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

27.3562, 9.34127, 17.911, 212.137, 427.131, 71.5213

2.24999, 2.24999, 6.6, 6.6, 36.2942, 8.26976, 33.3083, 36.289, 2.24999, 6.6

-1.81066, 1.71418, 1.81068, -1.71416, 6.16066, 6.24907, -6.16065, -6.24907

OPOLY=YES, -2.55001, 5.1, -2.55, 0.449995, -2.4, 0.299995, -2.4, -0.300005

-2.55, -0.450005, -2.54999, -5.1, -2.5272, -5.36048

-2.45953, -5.61303, -2.34903, -5.85, -2.19905, -6.06419

-2.01417, -6.24907, -1.79999, -6.39904, -1.56302, -6.50954

-1.31046, -6.57721, -1.04999, -6.6, -0.399975, -6.6

-0.249975, -6.45, 0.250025, -6.45, 0.400025, -6.6

1.05001, -6.6, 1.34265, -6.57118, 1.62404, -6.48582

1.88337, -6.3472, 2.11067, -6.16066, 2.29722, -5.93335

2.43583, -5.67402, 2.52119, -5.39263, 2.55001, -5.1

2.55, -0.449995, 2.4, -0.299995, 2.4, 0.300005

2.55, 0.450005, 2.54999, 5.1, 2.5272, 5.36048

2.45953, 5.61303, 2.34903, 5.85, 2.19906, 6.06419

2.01417, 6.24907, 1.79999, 6.39904, 1.56302, 6.50954

1.31046, 6.57721, 1.04999, 6.6, 0.4, 6.6, 0.25, 6.45

-0.25, 6.45, -0.4, 6.6, -1.05001, 6.6, -1.34265, 6.57118

-1.62404, 6.48582, -1.88337, 6.3472, -2.11067, 6.16066

-2.29722, 5.93335, -2.43583, 5.67402, -2.52119, 5.39263

IPOLY=YES, -1.75001, 5.1, -1.73656, 5.23656, -1.69673, 5.36788, -1.63204, 5.4889

-1.54499, 5.59497, -1.43891, 5.68203, -1.31789, 5.74671

-1.18657, 5.78655, -1.05001, 5.8, 1.04999, 5.8

1.17154, 5.78937, 1.2894, 5.75779, 1.39999, 5.70622

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 166 di 253

1.49994, 5.63623, 1.58622, 5.54995, 1.65621, 5.45
1.70777, 5.33942, 1.73936, 5.22156, 1.74999, 5.1, 1.75, 2.45
1.6, 2.3, -1.6, 2.3, -1.75, 2.45
IPOLY=YES, -1.75, -2.45, -1.6, -2.3, 1.6, -2.3, 1.75, -2.45, 1.75001, -5.1
1.73656, -5.23656, 1.69673, -5.36788, 1.63204, -5.4889
1.54499, -5.59497, 1.43891, -5.68203, 1.31789, -5.74671
1.18657, -5.78655, 1.05001, -5.8, -1.04999, -5.8
-1.17154, -5.78937, -1.2894, -5.75779, -1.39999, -5.70622
-1.49994, -5.63623, -1.58622, -5.54995, -1.65621, -5.45
-1.70777, -5.33942, -1.73936, -5.22156, -1.74999, -5.1
IPOLY=YES, -1.75, 1.55, -1.6, 1.7, 1.6, 1.7, 1.75, 1.55, 1.75, -1.55, 1.6, -1.7
-1.6, -1.7, -1.75, -1.55
OPOLY=NO, -2.24997, 5.1, -2.24999, 0.449998, -2.09999, 0.299998, -2.09999, -0.300002
-2.24999, -0.450002, -2.24997, -5.1, -2.22719, -5.36047
-2.15952, -5.61303, -2.04902, -5.85, -1.89904, -6.06418
-1.71416, -6.24907, -1.49998, -6.39904, -1.26301, -6.50954
-1.01045, -6.57721, -0.749969, -6.6, -0.399975, -6.6
-0.249976, -6.45, 0.250024, -6.45, 0.400025, -6.6
0.749993, -6.6, 1.04266, -6.57117, 1.32405, -6.48581
1.58338, -6.3472, 1.81068, -6.16065, 1.99723, -5.93335
2.13584, -5.67402, 2.2212, -5.39263, 2.24999, -5.1
2.24999, -0.449992, 2.09999, -0.299993, 2.09999, 0.300007
2.24999, 0.450008, 2.24999, 5.1, 2.22721, 5.36048
2.15954, 5.61304, 2.04904, 5.85001, 1.89907, 6.06419
1.71418, 6.24907, 1.5, 6.39904, 1.26303, 6.50954
1.01047, 6.57722, 0.749993, 6.6, 0.399999, 6.6, 0.249999, 6.45
-0.250001, 6.45, -0.400001, 6.6, -0.749969, 6.6
-1.04264, 6.57118, -1.32403, 6.48582, -1.58336, 6.3472
-1.81066, 6.16066, -1.9972, 5.93335, -2.13582, 5.67402
-2.22118, 5.39263
IPOLY=NO, -1.44999, 5.10001, -1.43655, 5.23656, -1.39671, 5.36788, -1.33203, 5.4889
-1.24497, 5.59497, -1.1389, 5.68203, -1.01788, 5.74672
-0.886563, 5.78655, -0.749986, 5.80001, 0.750011, 5.80001
0.871565, 5.78937, 0.989425, 5.75779, 1.10001, 5.70622
1.19996, 5.63624, 1.28624, 5.54996, 1.35623, 5.45001
1.4078, 5.33942, 1.43938, 5.22156, 1.45001, 5.10001
1.45002, 2.45001, 1.30002, 2.30001, -1.29999, 2.3
-1.44999, 2.45001
IPOLY=NO, -1.44998, -2.45, -1.29998, -2.3, 1.30002, -2.29999, 1.45002, -2.44999

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 167 di 253

1.45002, -5.09999, 1.43657, -5.23656, 1.39674, -5.36787
1.33205, -5.48889, 1.245, -5.59497, 1.13892, -5.68202
1.0179, -5.74671, 0.886586, -5.78654, 0.750023, -5.8
-0.749977, -5.8, -0.871531, -5.78937, -0.989391, -5.75778
-1.09998, -5.70622, -1.19993, -5.63623, -1.28621, -5.54995
-1.3562, -5.45, -1.40776, -5.33941, -1.43934, -5.22155
-1.44998, -5.1
IPOLY=NO, -1.44999, 1.55, -1.29999, 1.7, 1.30002, 1.7, 1.45002, 1.55, 1.45001, -1.55
1.30001, -1.7, -1.29998, -1.7, -1.44998, -1.55
SECT= 5, VALUE , fusto pila , CC, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, YES, YES
29.0343, 10.9102, 18.0166, 277.752, 466.908, 98.8603
2.55001, 2.55001, 6.6, 6.6, 39.1372, 9.974, 34.5083, 39.889, 2.55001, 6.6
-2.11067, 2.01417, 2.11067, -2.01417, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907
OPOLY=-2.55001, 5.1, -2.55, 0.449995, -2.4, 0.299995, -2.4, -0.300005
-2.55, -0.450005, -2.54999, -5.1, -2.5272, -5.36048
-2.45953, -5.61303, -2.34903, -5.85, -2.19905, -6.06419
-2.01417, -6.24907, -1.79999, -6.39904, -1.56302, -6.50954
-1.31046, -6.57721, -1.04999, -6.6, -0.399975, -6.6
-0.249975, -6.45, 0.250025, -6.45, 0.400025, -6.6, 1.05001, -6.6
1.34265, -6.57118, 1.62404, -6.48582, 1.88337, -6.3472
2.11067, -6.16066, 2.29722, -5.93335, 2.43583, -5.67402
2.52119, -5.39263, 2.55001, -5.1, 2.55, -0.449995, 2.4, -0.299995
2.4, 0.300005, 2.55, 0.450005, 2.54999, 5.1, 2.5272, 5.36048
2.45953, 5.61303, 2.34903, 5.85, 2.19906, 6.06419
2.01417, 6.24907, 1.79999, 6.39904, 1.56302, 6.50954
1.31046, 6.57721, 1.04999, 6.6, 0.4, 6.6, 0.25, 6.45, -0.25, 6.45
-0.4, 6.6, -1.05001, 6.6, -1.34265, 6.57118, -1.62404, 6.48582
-1.88337, 6.3472, -2.11067, 6.16066, -2.29722, 5.93335
-2.43583, 5.67402, -2.52119, 5.39263
IPOLY=-1.75001, 5.1, -1.73656, 5.23656, -1.69673, 5.36788, -1.63204, 5.4889
-1.54499, 5.59497, -1.43891, 5.68203, -1.31789, 5.74671
-1.18657, 5.78655, -1.05001, 5.8, 1.04999, 5.8, 1.17154, 5.78937
1.2894, 5.75779, 1.39999, 5.70622, 1.49994, 5.63623
1.58622, 5.54995, 1.65621, 5.45, 1.70777, 5.33942
1.73936, 5.22156, 1.74999, 5.1, 1.75, 2.45, 1.6, 2.3, -1.6, 2.3
-1.75, 2.45
IPOLY=-1.75, -2.45, -1.6, -2.3, 1.6, -2.3, 1.75, -2.45, 1.75001, -5.1
1.73656, -5.23656, 1.69673, -5.36788, 1.63204, -5.4889
1.54499, -5.59497, 1.43891, -5.68203, 1.31789, -5.74671

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 168 di 253

1.18657, -5.78655, 1.05001, -5.8, -1.04999, -5.8
-1.17154, -5.78937, -1.2894, -5.75779, -1.39999, -5.70622
-1.49994, -5.63623, -1.58622, -5.54995, -1.65621, -5.45
-1.70777, -5.33942, -1.73936, -5.22156, -1.74999, -5.1
IPOLY=-1.75, 1.55, -1.6, 1.7, 1.6, 1.7, 1.75, 1.55, 1.75, -1.55, 1.6, -1.7
-1.6, -1.7, -1.75, -1.55

*SECT-COLOR

; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT

1, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
2, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
3, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
4, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
5, 255, 128, 255, 255, 157, 111, 255, 225, 210, NO, 0.5

*STLDCASE ; Static Load Cases

; LCNAME, LCTYPE, DESC

G1 , D , Carichi permanenti strutturali
G2 , D , Perm. non struttur.
Q1-DISP0, L , traffico ferroviario DISP0
Q1-DISP1, L , traffico ferroviario DISP1
Q1-DISP2, L , traffico ferroviario DISP2
Q1-DISP3, L , traffico ferroviario DISP3
Q3-DISP0, BK, avviam-fenat DISP0
Q3-DISP1, BK, avviam-fenat DISP1
Q3-DISP2, BK, avviam-fenat DISP2
Q3-DISP3, BK, avviam-fenat DISP3
Q4-DISP0, CF, Azione centrifuga DISP0
Q4-DISP1, CF, Azione centrifuga DISP1
Q4-DISP2, CF, Azione centrifuga DISP2
Q4-DISP3, CF, Azione centrifuga DISP3
Q5-DISP0, L , serpeggio DISP0
Q5-DISP1, L , serpeggio DISP1
Q5-DISP2, L , serpeggio DISP2
Q5-DISP3, L , serpeggio DISP3
Q6trasv, WL, vento trasv
Q6long, WL, vento long
A_Gk , SH, Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)
A_Qk , SH, Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	169 di 253

Tk , T , termica impalcato

*CONSTRAINT ; Supports

; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP

1, 111111,

*ELASTICLINK

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; GEN

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; RIGID

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; TENS,COMP

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10, FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR

1, 4, 5, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

2, 4, 6, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

3, 5, 7, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

4, 7, 9, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

5, 6, 8, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

6, 8, 10, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

*NODALMASS ; Nodal Masses

; NODE_LIST, mX, mY, mZ, rmX, rmY, rmZ

2, 535.26, 535.26, 535.26, 0, 0, 0

7, 0, 605.7, 605.7, 0, 0, 0

10, 208, 104, 104, 0, 0, 0

8, 2227.2, 1113.6, 1113.6, 0, 0, 0

9, 0, 66.2, 66.2, 0, 0, 0

; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV

; LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ... ; from line 1

*LOADTOMASS, XY, YES, YES, YES, YES, 9.806

*USE-STLD, G1

; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP

*SELFWEIGHT, 0, 0, -1, peso proprio

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -3051.33, 0, 0, 0,

6, 0, 0, -5340, 0, 0, 1e-007,

APPALTATORE: <div style="text-align: center;">  TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small> </div>	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 3.2.E.ZZ CL VI.21.0.5.003 C 170 di 253					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX						

; End of data for load case [G1] -----

*USE-STLD, G2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -2915.7, 0, 0, 0,

6, 0, 0, -5641.1, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [G2] -----

*USE-STLD, Q1-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -2729.7, 0, 0, 0,

6, 0, 0, -4480, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q1-DISP0] -----

*USE-STLD, Q1-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -2812.35, -274.111, 0, 0,

6, 0, 0, -4938, -916, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q1-DISP1] -----

*USE-STLD, Q1-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

6, 0, 0, -5282, -1052, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q1-DISP2] -----

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	171 di 253

*USE-STLD, Q1-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -1447.5, -2895, 0, 0,

6, 0, 0, -2698, -5396, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q1-DISP3] -----

*USE-STLD, Q3-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -272.815, 0, 0, 0,

6, 2000, 0, 273.33, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q3-DISP0] -----

*USE-STLD, Q3-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -264.04, 0, 0, 0,

6, 2575, 0, 273.33, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q3-DISP1] -----

*USE-STLD, Q3-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -309.859, 0, 0, 0,

6, 2575, 0, 275.44, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q3-DISP2] -----

*USE-STLD, Q3-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 172 di 253

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -117.821, 0, 0, 0,

6, 1575, 0, 158.72, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q3-DISP3] -----

*USE-STLD, Q4-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 416.3, 0, -2114.8, 0, 0,

6, 0, 700, 0, -4522, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q4-DISP0] -----

*USE-STLD, Q4-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 296.07, 0, -1504.02, 0, 0,

6, 0, 507, 0, -3275.22, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q4-DISP1] -----

*USE-STLD, Q4-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

6, 0, 507, 0, -3275.22, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q4-DISP2] -----

*USE-STLD, Q4-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 87.92, 0, -446.61, 0, 0,

6, 0, 157, 0, -1014.22, 0, 1e-007,

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 173 di 253

; End of data for load case [Q4-DISP3] -----

*USE-STLD, Q5-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 110, 0, -360.8, 0, 0,

6, 0, 220, 0, -1023, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q5-DISP0] -----

*USE-STLD, Q5-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 105, 0, -344.4, 0, 0,

6, 0, 210, 0, -976.5, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q5-DISP1] -----

*USE-STLD, Q5-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

6, 0, 210, 0, -976.5, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q5-DISP2] -----

*USE-STLD, Q5-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 50, 0, -164, 0, 0,

6, 0, 100, 0, -465, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q5-DISP3] -----

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	174 di 253

*USE-STLD, Q6trasv

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 400, 0, -1750, 0, 0,

6, 0, 675, 0, -4388, 0, 1e-007,

*BEAMLOAD ; Element Beam Loads

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, DIR, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, TYPE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; [VALUE] : D1, P1, D2, P2, D3, P3, D4, P4

; [ECCEN] : bECCEN, ECCDIR, I-END, J-END, bJ-END

; [ADDITIONAL] : bADDITIONAL, ADDITIONAL_I-END, ADDITIONAL_J-END, bADDITIONAL_J-END

1, BEAM , UNILoad, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 11.3, 1, 11.3, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

3, BEAM , UNILoad, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 11.3, 1, 11.3, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

4, BEAM , UNILoad, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 11.3, 1, 11.3, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

; End of data for load case [Q6trasv] -----

*USE-STLD, Q6long

*BEAMLOAD ; Element Beam Loads

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, DIR, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, TYPE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; [VALUE] : D1, P1, D2, P2, D3, P3, D4, P4

; [ECCEN] : bECCEN, ECCDIR, I-END, J-END, bJ-END

; [ADDITIONAL] : bADDITIONAL, ADDITIONAL_I-END, ADDITIONAL_J-END, bADDITIONAL_J-END

1, BEAM , UNILoad, GX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 33, 1, 33, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

3, BEAM , UNILoad, GX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 33, 1, 33, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

4, BEAM , UNILoad, GX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 33, 1, 33, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

; End of data for load case [Q6long] -----

*USE-STLD, A_Gk

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

6, -546, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	175 di 253

; End of data for load case [A_Gk] -----

*USE-STLD, A_Qk

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

6, -277, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [A_Qk] -----

*USE-STLD, Tk

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

6, 403.2, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Tk] -----

*SFUNCTION ; Spectrum Function

; FUNC=NAME, ITYPE, IMETHOD, SCALE/MAX, GRAV, DRATIO, DESC, RMF ; line 1

; SPEC_CODE, [CODE_DATA] ; line 2

; PERIOD1, VALUE1, PERIOD2, VALUE2, ... ; from line 3

:[CODE_DATA]: NSC, SFI, SC, EQ, TG ; CH2001

:[CODE_DATA]: SFI, SC, EQ, TG ; CHSH2003

:[CODE_DATA]: DIV, SC, SFI, EQ, TG, G ; GB50111_2006

:[CODE_DATA]: BT, ZM, ST, SI, SC, TG, CI, CS, CD, EPA, SMAX, PERIOD ; JTG/T B02-01-2008

FUNC=SLV orizzontale - VR112.5, 1, 0, 1, 9.806, 0.05, , 1.000000

USER

0.000000, 0.426, 0.188000, 0.668

0.563000, 0.668, 0.680000, 0.553

0.797435, 0.472, 0.915000, 0.412

1.032000, 0.365, 1.149000, 0.328

1.266000, 0.297, 1.383000, 0.272

1.500000, 0.251, 1.617000, 0.233

1.734000, 0.217, 1.851000, 0.203

1.968000, 0.191, 2.085000, 0.18

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX			IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	176 di 253

2.202000, 0.171, 2.319000, 0.162
2.436000, 0.154, 2.554000, 0.147
2.671000, 0.141, 2.788000, 0.135
2.905000, 0.13, 3.022000, 0.125
3.068000, 0.121, 3.115000, 0.117
3.162000, 0.114, 3.208000, 0.111
3.255000, 0.107, 3.301000, 0.104
3.348000, 0.101, 3.394000, 0.099
3.441000, 0.096, 3.488000, 0.094
3.534000, 0.091, 3.581000, 0.089
3.627000, 0.086, 3.674000, 0.084
3.721000, 0.082, 3.767000, 0.08
3.814000, 0.078, 3.860000, 0.076
3.907000, 0.075, 3.953000, 0.073
4.000000, 0.071

FUNC=SLV-verticale - VR112.5- q=1, 1, 0, 1, 9.806, 0.05, , 1.000000

USER

0.000000, 0.286090535, 0.050000, 0.673315964
0.150000, 0.673315964, 0.235000, 0.429776147
0.320000, 0.315616858, 0.405000, 0.249376283
0.490000, 0.206117132, 0.575000, 0.175647643
0.660000, 0.153026356, 0.745000, 0.135566973
0.830000, 0.121683608, 0.915000, 0.110379666
1.000000, 0.100997395, 1.093750, 0.084425577
1.187500, 0.071621421, 1.281250, 0.061523695
1.375000, 0.05342011, 1.468750, 0.046818168
1.562500, 0.041368533, 1.656250, 0.036817847
1.750000, 0.032978741, 1.843750, 0.029710236
1.937500, 0.026904613, 2.031250, 0.024478422
2.125000, 0.022366205, 2.218750, 0.020516035
2.312500, 0.018886291, 2.406250, 0.017443301
2.500000, 0.016159583, 2.593750, 0.015012532
2.687500, 0.013983414, 2.781250, 0.0130566
2.875000, 0.012218966, 2.968750, 0.011459427
3.062500, 0.010768569, 3.156250, 0.010138352
3.250000, 0.009561884, 3.343750, 0.00903322
3.437500, 0.008547218, 3.531250, 0.008099407
3.625000, 0.00768589, 3.718750, 0.007303251
3.812500, 0.00694849, 3.906250, 0.006618965

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata					
PROGETTAZIONE:		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 177 di 253

4.000000, 0.006312337

*SPLDCASE ; Spectrum Load Cases
 ; TYPE, bADDSIGN, iSIGNTYPE
 ; NAME=NAME, DIR, ANGLE, SCALE, PMFT, bDAMP, bECC, INTERP, DESC, ; line 1
 ; COMTYPE, bADDSIGN, iSIGNTYPE, bMODE, bASA, iMAJ ; line 2
 ; FUNC1, FUNC2, FUNC3, ... ; line 3
 ; bUSE1, dFACTOR1, bUSE2, dFACTOR2, ..., bUSEn, dFACTORn ; line 4 (bMODE=YES)
 ; bCDR, [DR-DC] ; line 5 (bDAMP=YES)
 ; SMETHOD, bAUTO, ECC, bCONSGL ; line 6 (bECC=YES)
 ; STORY1, ECC1, STORY2, ECC2, ..., STORYn, ECCn ; from line 7 (bECC=YES)
 ; [DR-DC] : iMDTYPE, DALL, iMODE1, DAMPING1, iMODE2, DAMPING2, ... ; iMDTYPE=1
 ; : iMDTYPE, iCOEF, bMASSP, MASSC, bSTIFFP, STIFFC ; iMDTYPE=2, iCOEF=1
 ; : iMDTYPE, iCOEF, iCALC, bMASSP, FP1, DR1, bSTIFFP, FP2, DR2 ; iMDTYPE=2, iCOEF=2
 NAME=SLV-X_Orizzontale, XY, 0, 1, 1, NO, NO, LOG,
 SRSS, YES, 0, YES, NO, 0
 SLV orizzontale - VR112.5
 YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1
 NAME=SLV-Y_Orizzontale, XY, 90, 1, 1, NO, NO, LOG,
 SRSS, YES, 0, YES, NO, 0
 SLV orizzontale - VR112.5
 YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1
 NAME=SLV-Z_Verticale, Z, 0, 1, 1, NO, NO, LOG,
 SRSS, YES, 0, YES, NO, 0
 SLV-verticale - VR112.5- q=1
 YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1

*MVLDCODE ; Moving Load Code
 ; CODE=CODE
 CODE=EUROCODE

*LOADCOMB ; Combinations
 ; NAME=NAME, KIND, ACTIVE, bES, iTYPE, DESC, iSERV-TYPE, nLCOMTYPE ; line 1
 ; ANAL1, LCNAME1, FACT1, ... ; from line 2
 NAME=SLU-Gr.1(N), CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
 ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 0.725
 ST, Q4-DISP0, 1.45, ST, Q5-DISP0, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.3(N), CONC, STRENGTH, 0, 0, 1.0D + 1.0(0.3)L + 1.0(1.0(1.00)SV-X_Orizzontale-0.3(1.00)SV-Y_Orizzontale), 0, 0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 178 di 253

ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 1.45
ST, Q4-DISP0, 0.725, ST, Q5-DISP0, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.1(P), CONC, STRENGTH, 0, 0, 1.0D + 1.0(0.3)L + 1.0(1.0(1.00)SC-X_Orizzontale+0.3(1.00)SC-Y_Orizzontale), 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 0.725
ST, Q4-DISP1, 1.45, ST, Q5-DISP1, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.3(P), CONC, STRENGTH, 0, 0, 1.0D + 1.0(0.3)L + 1.0(1.0(1.00)SC-X_Orizzontale-0.3(1.00)SC-Y_Orizzontale), 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 1.45
ST, Q4-DISP1, 0.725, ST, Q5-DISP1, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.1-1SW/2, CONC, STRENGTH, 0, 0, "Rara SERV :1.0D + 1.0q1,1", 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 0.725
ST, Q4-DISP3, 1.45, ST, Q5-DISP3, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.3-1SW/2, CONC, STRENGTH, 0, 0, "Frequente SERV :1.0D + 0.3q1,1", 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 1.45
ST, Q4-DISP3, 0.725, ST, Q5-DISP3, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.1-MaxML, CONC, STRENGTH, 0, 0, Quasi permanente, 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -0.725
ST, Q4-DISP2, 1.45, ST, Q5-DISP2, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9
NAME=SLU-Gr.3-MaxML, CONC, STRENGTH, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -1.45
ST, Q4-DISP2, 0.725, ST, Q5-DISP2, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9
NAME=SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, Inviluppo SLU, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 0.725
ST, Q4-DISP0, 1.45, ST, Q5-DISP0, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 1.45
ST, Q4-DISP0, 0.725, ST, Q5-DISP0, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 0.725
ST, Q4-DISP1, 1.45, ST, Q5-DISP1, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	179 di 253

NAME=SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 1.45

ST, Q4-DISP1, 0.725, ST, Q5-DISP1, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9

ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9

NAME=SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1., CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 0.725

ST, Q4-DISP3, 1.45, ST, Q5-DISP3, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9

ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9

NAME=SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1., CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 1.45

ST, Q4-DISP3, 0.725, ST, Q5-DISP3, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9

ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9

NAME=SLU-Gr.1-MaxML -, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -0.725

ST, Q4-DISP2, 1.45, ST, Q5-DISP2, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9

ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9

NAME=SLU-Gr.3-MaxML -, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -1.45

ST, Q4-DISP2, 0.725, ST, Q5-DISP2, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9

ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9

NAME=SLV-EL+0.3ET, CONC, STRENGTH, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.2, ST, Q3-DISP2, -0.2

ST, Q4-DISP2, 0.2, ST, Q5-DISP2, 0.2, ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 0.2

ST, Tk, -0.5, RS, SLV-X_Orizzontale, -1, RS, SLV-Y_Orizzontale, 0.3

RS, SLV-Z_Verticale, 0.3

NAME=SLV-0.3EL+ET, CONC, STRENGTH, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.2, ST, Q3-DISP3, 0.2

ST, Q4-DISP3, 0.2, ST, Q5-DISP3, 0.2, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, 0.2

ST, Tk, 0.5, RS, SLV-X_Orizzontale, -0.3, RS, SLV-Y_Orizzontale, 1

RS, SLV-Z_Verticale, -0.3

NAME=SLE-C-Gr.1(N), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1, ST, Q3-DISP0, 0.5

ST, Q4-DISP0, 1, ST, Q5-DISP0, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6

ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6

NAME=SLE-C-Gr.3(N), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1, ST, Q3-DISP0, 1

ST, Q4-DISP0, 0.5, ST, Q5-DISP0, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6

ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6

NAME=SLE-C-Gr.1(P), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 180 di 253

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1, ST, Q3-DISP1, 0.5
ST, Q4-DISP1, 1, ST, Q5-DISP1, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.3(P), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1, ST, Q3-DISP1, 1
ST, Q4-DISP1, 0.5, ST, Q5-DISP1, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.1-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1, ST, Q3-DISP3, 0.5
ST, Q4-DISP3, 1, ST, Q5-DISP3, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.3-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1, ST, Q3-DISP3, 1
ST, Q4-DISP3, 0.5, ST, Q5-DISP3, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.1-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1, ST, Q3-DISP2, -0.5
ST, Q4-DISP2, 1, ST, Q5-DISP2, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, -0.6
ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 1, ST, Tk, -0.6
NAME=SLE-C-Gr.3-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1, ST, Q3-DISP2, -1
ST, Q4-DISP2, 0.5, ST, Q5-DISP2, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6
ST, Q6long, -0.6, ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 1, ST, Tk, -0.6
NAME=SLE-F-Gr.1(N), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 0.8, ST, Q3-DISP0, 0.4
ST, Q4-DISP0, 0.8, ST, Q5-DISP0, 0.8, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.3(N), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 0.8, ST, Q3-DISP0, 0.8
ST, Q4-DISP0, 0.4, ST, Q5-DISP0, 0.4, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.1(P), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 0.8, ST, Q3-DISP1, 0.4
ST, Q4-DISP1, 0.8, ST, Q5-DISP1, 0.8, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.3(P), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 0.8, ST, Q3-DISP1, 0.8
ST, Q4-DISP1, 0.4, ST, Q5-DISP1, 0.4, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 181 di 253

NAME=SLE-F-Gr.1-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.8, ST, Q3-DISP3, 0.4

ST, Q4-DISP3, 0.8, ST, Q5-DISP3, 0.8, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8

ST, Tk, 0.5

NAME=SLE-F-Gr.3-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.8, ST, Q3-DISP3, 0.8

ST, Q4-DISP3, 0.4, ST, Q5-DISP3, 0.4, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8

ST, Tk, 0.5

NAME=SLE-F-Gr.1-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.8, ST, Q3-DISP2, -0.4

ST, Q4-DISP2, 0.8, ST, Q5-DISP2, 0.8, ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 0.8

ST, Tk, -0.5

NAME=SLE-F-Gr.3-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.8, ST, Q3-DISP2, -0.8

ST, Q4-DISP2, 0.4, ST, Q5-DISP2, 0.4, ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 0.8

ST, Tk, -0.5

NAME=SLE-QP, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, A_Gk, -1, ST, Tk, 0.5

NAME=SLE-Q.P-ecc1, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.2

NAME=SLE-Q.P-ecc2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.2

NAME=INV.SLU, CONC, STRENGTH, 0, 1, , 0, 0

CBC, SLU-Gr.1(N), 1, CBC, SLU-Gr.3(N), 1, CBC, SLU-Gr.1(P), 1

CBC, SLU-Gr.3(P), 1, CBC, SLU-Gr.1-1SW/2, 1, CBC, SLU-Gr.3-1SW/2, 1

CBC, SLU-Gr.1-MaxML, 1, CBC, SLU-Gr.3-MaxML, 1

CBC, SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00, 1, CBC, SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00, 1

CBC, SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00, 1, CBC, SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00, 1

CBC, SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1., 1, CBC, SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1., 1

CBC, SLU-Gr.1-MaxML -, 1, CBC, SLU-Gr.3-MaxML -, 1

NAME=INV.SLV, CONC, STRENGTH, 0, 1, , 0, 0

CBC, SLV-EL+0.3ET, 1, CBC, SLV-0.3EL+ET, 1

NAME=INV.SLE, CONC, SERVICE, 0, 1, , 0, 0

CBC, SLE-C-Gr.1(N), 1, CBC, SLE-C-Gr.3(N), 1, CBC, SLE-C-Gr.1(P), 1

CBC, SLE-C-Gr.3(P), 1, CBC, SLE-C-Gr.1-1SW/2, 1

CBC, SLE-C-Gr.3-1SW/2, 1, CBC, SLE-C-Gr.1-MaxML, 1

CBC, SLE-C-Gr.3-MaxML, 1, CBC, SLE-F-Gr.1(N), 1, CBC, SLE-F-Gr.3(N), 1

CBC, SLE-F-Gr.1(P), 1, CBC, SLE-F-Gr.3(P), 1, CBC, SLE-F-Gr.1-1SW/2, 1

CBC, SLE-F-Gr.3-1SW/2, 1, CBC, SLE-F-Gr.1-MaxML, 1

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	182 di 253

CBC, SLE-F-Gr.3-MaxML, 1, CBC, SLE-QP, 1
NAME=SLV-EL+0.3ET - 2, CONC, STRENGTH, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, A_Gk, -1, ST, Tk, 0.5
RS, SLV-X_Orizzontale, 1, RS, SLV-Y_Orizzontale, 0.3
RS, SLV-Z_Verticale, 0.3
NAME=SLV-0.3EL+ET - 2, CONC, STRENGTH, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.2, ST, A_Gk, -1, ST, Tk, 0.5
RS, SLV-X_Orizzontale, 0.3, RS, SLV-Y_Orizzontale, 1
RS, SLV-Z_Verticale, 0.3

*ORTHOEFF-LC ; Load cases for Orthogonal Effect
; ANAL1, LCX1, LCY1, ANAL2, LCX2, LCY2, ... ; from line 1
RS, SLV-X_Orizzontale, SLV-Y_Orizzontale

*BLDG-CTRL ; Building Control Data
; bBASE, LEVEL, bMASS, bSSFR, bSTORMDUL, bSRTH, iSRTHOPT, [EccenRatio], bLATFLEX ; line 1
; LCNAME1, FACT1, LCNAME2, FACT2, ... ; from line 2
; [EccenRatio] : bCENTER ; bCENTER=NO
; [EccenRatio] : bCENTER, XDLC, YDLC, USE ; bCENTER=YES, USE=MASS
; [EccenRatio] : bCENTER, XDLC, YDLC, USE ; bCENTER=YES, USE=AXIAL
; [EccenRatio] : bCENTER, XDLC, YDLC, USE, SLCX, SLCY ; bCENTER=YES, USE=SHEAR
NO, 0, YES, YES, NO, NO, 0, NO, YES

*LC-COLOR ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN), iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
ST, Q1-DISP1, 255, 160, 255, 255, 87, 128, 148, 87, 255
CBC, SLE-F-Gr.3-MaxML, 160, 255, 255, 0, 128, 128, 255, 128, 0
ST, Q5-DISP1, 0, 157, 192, 0, 128, 255, 0, 157, 192
RS, SLV-X_Orizzontale, 0, 128, 192, 255, 0, 192, 255, 0, 192
ES, SLV-X_Orizzontale, 192, 72, 0, 192, 0, 128, 128, 192, 0
ST, Q1-DISP2, 192, 192, 192, 210, 210, 210, 160, 192, 255
ST, Q1-DISP3, 255, 192, 87, 255, 192, 160, 0, 128, 57
ST, G1, 85, 192, 0, 192, 192, 0, 0, 128, 192
CBC, SLU-Gr.1(N), 0, 192, 128, 0, 128, 192, 85, 192, 0
ST, Q3-DISP0, 93, 255, 87, 0, 128, 192, 255, 87, 87
CBC, SLE-C-Gr.1-1SW/2, 148, 87, 255, 93, 255, 87, 255, 128, 0
ST, G2, 0, 128, 255, 192, 0, 128, 146, 0, 255
CBC, SLE-C-Gr.3-1SW/2, 0, 128, 192, 148, 87, 255, 255, 255, 255
CBC, SLE-C-Gr.1-MaxML, 255, 0, 128, 210, 210, 210, 210, 210, 210

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 183 di 253

ST, Q3-DISP1, 255, 192, 160, 0, 157, 192, 255, 160, 255

ST, Q3-DISP2, 93, 255, 87, 255, 128, 0, 85, 192, 0

RS, SLV-Y_Orizzontale, 192, 192, 192, 192, 0, 192, 160, 192, 255

ES, SLV-Y_Orizzontale, 85, 192, 0, 0, 192, 192, 192, 0, 192

ST, Q3-DISP3, 85, 0, 192, 163, 160, 255, 85, 192, 0

CBC, SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00, 85, 192, 0, 212, 160, 255, 255, 255, 255

CBC, SLE-C-Gr.3-MaxML, 192, 128, 0, 255, 0, 128, 255, 128, 0

CBC, SLU-Gr.3(N), 255, 87, 87, 192, 0, 128, 192, 0, 192

CBC, SLU-Gr.1(P), 192, 0, 192, 0, 192, 192, 163, 255, 160

CBC, SLU-Gr.3(P), 0, 192, 128, 255, 0, 128, 160, 255, 255

CBC, SLE-F-Gr.1(N), 148, 87, 255, 255, 160, 255, 210, 210, 210

CBC, SLE-F-Gr.3(N), 192, 128, 0, 0, 128, 128, 160, 192, 255

CBC, SLE-F-Gr.1(P), 255, 87, 128, 0, 157, 192, 255, 160, 255

CBC, SLE-F-Gr.3(P), 212, 160, 255, 255, 87, 87, 255, 192, 160

CBC, SLE-F-Gr.1-1SW/2, 255, 128, 0, 0, 128, 128, 0, 128, 255

CBC, SLE-F-Gr.3-1SW/2, 212, 160, 255, 0, 128, 255, 212, 160, 255

ST, Q4-DISP0, 85, 192, 0, 85, 0, 192, 0, 128, 192

CBC, SLE-F-Gr.1-MaxML, 0, 128, 255, 0, 128, 128, 255, 192, 160

ST, Q5-DISP2, 146, 0, 255, 160, 192, 255, 255, 160, 255

ST, Q5-DISP0, 192, 72, 0, 0, 128, 128, 163, 160, 255

ST, Tk, 192, 192, 192, 85, 0, 192, 192, 128, 0

RS, SLV-Z_Verticale, 0, 128, 255, 255, 192, 87, 255, 0, 192

ST, Q6trasv, 255, 0, 192, 255, 192, 160, 192, 0, 192

ST, Q4-DISP1, 255, 87, 128, 0, 192, 192, 148, 87, 255

ST, Q4-DISP2, 192, 72, 0, 192, 0, 128, 255, 87, 87

CBC, SLE-QP, 0, 128, 57, 0, 128, 192, 163, 255, 160

ST, Q1-DISP0, 192, 0, 192, 255, 87, 128, 192, 192, 192

CBC, SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00, 0, 128, 255, 0, 192, 192, 255, 192, 160

ES, SLV-Z_Verticale, 0, 128, 128, 0, 128, 128, 192, 72, 0

CBC, INV.SLU, 0, 128, 57, 160, 192, 255, 192, 128, 0

CBC, INV.SLV, 0, 128, 192, 255, 128, 0, 0, 192, 128

CBC, INV.SLE, 255, 0, 128, 255, 87, 87, 0, 128, 255

ST, Q4-DISP3, 255, 255, 255, 0, 192, 128, 255, 160, 255

ST, A_Gk, 255, 192, 160, 146, 0, 255, 85, 0, 192

ST, A_Qk, 0, 128, 128, 0, 192, 192, 0, 128, 57

ST, Q5-DISP3, 0, 192, 128, 85, 192, 0, 212, 160, 255

ST, Q6long, 192, 192, 0, 163, 255, 160, 85, 0, 192

CBC, SLV-EL+0.3ET - 2, 0, 192, 128, 192, 0, 192, 93, 255, 87

CBC, SLV-0.3EL+ET - 2, 0, 128, 57, 0, 192, 128, 192, 0, 192

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 184 di 253

CBC, SLU-Gr.1-1SW/2, 255, 0, 192, 255, 128, 0, 146, 0, 255
CBC, SLU-Gr.1-MaxML, 192, 192, 0, 255, 160, 255, 160, 255, 255
CBC, SLU-Gr.3-1SW/2, 0, 192, 192, 0, 128, 192, 163, 160, 255
CBC, SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00, 255, 0, 192, 192, 192, 192, 255, 87, 128
CBC, SLU-Gr.3-MaxML, 0, 128, 57, 210, 210, 210, 212, 160, 255
CBC, SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00, 255, 192, 87, 192, 192, 192, 85, 192, 0
CBC, SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1., 255, 128, 0, 163, 160, 255, 255, 192, 160
CBC, SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1., 210, 210, 210, 192, 192, 192, 0, 128, 57
CBC, SLU-Gr.1-MaxML -, 255, 87, 128, 160, 192, 255, 255, 87, 128
CBC, SLU-Gr.3-MaxML -, 0, 128, 128, 160, 255, 255, 192, 72, 0
CBC, SLV-EL+0.3ET, 192, 0, 128, 255, 160, 255, 210, 210, 210
CBC, SLV-0.3EL+ET, 192, 72, 0, 0, 157, 192, 0, 192, 192
CBC, SLE-C-Gr.1(N), 128, 192, 0, 0, 128, 128, 163, 160, 255
CBC, SLE-C-Gr.3(N), 85, 192, 0, 255, 0, 192, 160, 192, 255
CBC, SLE-C-Gr.1(P), 0, 128, 128, 212, 160, 255, 255, 0, 192
CBC, SLE-C-Gr.3(P), 192, 0, 128, 255, 255, 87, 0, 128, 128
CBC, SLE-Q.P-ecc1, 255, 0, 128, 212, 160, 255, 255, 0, 192
CBC, SLE-Q.P-ecc2, 192, 0, 192, 255, 0, 128, 192, 72, 0

*EIGEN-CTRL ; Eigenvalue Analysis Control
; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM ; TYPE=EIGEN
; TYPE, bINCNL, iGNUM ; TYPE=RITZ(line 1)
; KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ... ; TYPE=RITZ(from line2)
LANCZOS, 14, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO

*DGN-MATL ; Modify Steel(Concrete) Material
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA1] ; STEEL
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA2], [R-DATA], FCI, bSERV, SHORT, LONG ; CONC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA3], [DATA2], [R-DATA] ; SRC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA5] ; STEEL(None) & KSCE-ASD05
; [DATA1] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, POISN, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA2] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA3] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5] : 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 185 di 253

1, CONC , C32/40 , 1, NTC08(RC) , ,C32/40 , , , , 0, 0, 22400, NO, 0, 0
5, CONC , C32/40fessurato , 2, 0, , , , 0, 0, 0, NO, 0, 0

*DGN-CONC ; Concrete Design Code

; CODE=CODE, RHOC, RHOR, RHOW, MRF, SHR-RATIO { , METHOD, A1, A2 } ; line 1

; [ACI318-89] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [ACI318-95] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [ACI318-99] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [ACI318-02] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB ; line 2

; [AIK-USD94] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [TWN-USD92] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, bTOR, TRFT, SCWB ; line 2

; [TWN-USD100] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, bTOR, TRFT, SCWB ; line 2

; [KCI-USD99] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB ; line 2

; [KCI-USD03] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB ; line 2

; [KCI-USD07] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB, SPWALL, BNDR-MTHD, CD, IE; line 2

; [KCI-USD11] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB, SPWALL, BNDR-MTHD, CD, IE; line 2

; [BS8110-97] : GAMMA-MC, GAMMA-MS, GAMMA-MV ; line 2

; [EUROCODE2] : GAMMA-CF, GAMMA-CA, GAMMA-SF, GAMMA-SA, iSCODE ; line 2

; [EUROCODE2:04] : GAMMA-CF, GAMMA-CA, GAMMA-SF, GAMMA-SA, ALPHACC, iSCODE, ; line 2

; bRULE, WEAK-FACT, iDUC, GAMMA-RD-B, GAMMA-RD-C, S-GRUP ; line 2

; FRAMETYPE, AUA1, SPLCK, SOILFACTOR, TB, TC, TD, AGR, I, DAMPINGRAT, BCJOINT, NTC2008, UF, GAMMA-RD-W, GAMMA-RD-J ; line 2

; STRUT-ANG, bBEHAVIOR-FACT, BEHAVIOR-FACT-VALUE ; line 2

; [EUROCODE2-2:05]: GAMMA-CF, GAMMA-CA, GAMMA-SF, GAMMA-SA, GAMMA_CL, GAMMA_SL, ALPHACC, iSCODE, STRUT-ANG;; line 2

; [IS456:2000] : bSPECIAL, GAMMA-C, GAMMA-S ; line 2

; [GB50010-02] : bSPECIAL, GAMMA-C, GAMMA-S, KIND, iSlabType ; line 2

; [GB50010-10] : bSPECIAL, GAMMA-C, GAMMA-S, KIND, iSlabType, bTOR, TRFT ; line 2

; [CSA-A23.3-94] : bSPECIAL, PHI-C, PHI-S, PHI-M ; line 2

; [AIK-WSD2K] : bSPECIAL ; line 2

; [AIJ-WSD99] : bSPECIAL, KIND ; line 2

; [AASHTO-LRFD02] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V, KIND ; line 2

; [AASHTO-LFD96] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [KSCE-USD05] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [KSCE-USD96] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [KSCE-RAIL-USE04] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [TWN-BRG-LSD90] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [JTJ023-85] : GAMMA-C, GAMMA-S, KIND ; line 2

; [CSA-S6-00] : bSPECIAL, PHI-C, PHI-S, KIND ; line 2

; [IRC:21-2000] : GAMMA-C, GAMMA-S ; line 2

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	186 di 253

; Member Check : bBEAM, bCOLM, bBRCE, bWALL, bSLAB, bMAT, bRBEAM, bRCOLM, bRBRCE, bRWALL, bRSLAB, bRMAT, bSBEAM, bCANTIL, bUNDER-BM/COLM

CODE=Eurocode2:04, 0, 0, 0, 0, 0, , ,

0, 0, 0, 0, 1, 0, NO, 1.3, 0, 1.2, 1.3, , 0, 1.1, 0, 1.2, 0.15, 0.5, 2, 0.08, 1, 5, YES, 0, YES, 0.6, 1.2, 1.2, 45, NO, 1.5

YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES

*SECTION MANAGER-GROUP & PART ; Section Manager - Group & Part

; SECT = NO, bSAMEJ ; line 1

; GRPDJSIZE, GRPDJSIZE, PARTISIZE, PARTJSIZE ; line 2

;

; LOOP UTIL (GRPDJSIZE, GRPDJSIZE) ;

; GROUPID, GROUPNAME, GROUPTYPE ; line n

;

; LOOP UTIL (PARTISIZE, PARTJSIZE) ;

; PARTTYPE, GROUPID, PARTNAME, PARTSHAPE, bSTIFFENER ; line n

; LINESIZE, LINEINDEX[i]..... ; line n

;

SECT=1, YES

0, 0, 0, 0

SECT=2, YES

0, 0, 0, 0

SECT=3, YES

0, 0, 0, 0

SECT=4, YES

0, 0, 0, 0

SECT=5, YES

0, 0, 0, 0

*SECTION MANAGER-STIFFENER ; Section Manager - Stiffener

; SECT = NO, bSAMEJ ; line 1

; STFNSIZE, STFNSIZE ; line 2

;

; LOOP UTIL (STFNSIZE, STFNSIZE) ;

; TYPE, Z, STANDREF, POSLINE, STANDREFL, NUM, CTC ; line n

; STIFFTYPE, dSIZE(0 ~ 20) ; line n

; LINESIZE, LINEINDEX[i]..... ; line n

;

SECT=1, YES

0, 0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 187 di 253

SECT=2, YES

0,0

SECT=3, YES

0,0

SECT=4, YES

0,0

SECT=5, YES

0,0

*ENDDATA

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 188 di 253

19.2 PILA P15

; midas Gen Text(MGT) File.

*VERSION

7.9.6

*UNIT ; Unit System

; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER

KN , M, BTU, C

*STRUCTYPE ; Structure Type

; iSTYP, iMASS, iSMAS, bMASSOFFSET, bSELFWEIGHT, GRAV, TEMPER, bALIGNBEAM, bALIGNSLAB

0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO

*REBAR-MATL-CODE ; Rebar Material Code

; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB

NTC08(RC), B450C, ASTM(RC), Grade 60

*NODE ; Nodes

; iNO, X, Y, Z

1, 0, 0, 0

2, 0, 0, 1.675

3, 0, 0, 3.35

4, 0, 0, 6.17

5, 1.1, 0, 6.67

6, -1.1, 0, 6.67

7, 1.1, 0, 8.196

8, -1.1, 0, 8.161

9, 1.1, 0, 9.95

10, -1.1, 0, 9.95

11, 0, 0, 5.35

*ELEMENT ; Elements

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID ; Planar Element

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 189 di 253

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element

; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, REF, RPX, RPY, RPZ, iSUB, EXVAL ; Frame(Ref. Point)

1, BEAM , 5, 4, 1, 3, 90

3, BEAM , 5, 2, 3, 11, 90

4, BEAM , 5, 1, 11, 4, 90

*GROUP ; Group

; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE

PILA , , , 0

PLATEA , , , 0

PALI , , , 0

0 , , , 0

pila-parte cava, , , 0

pila-parte alta piena, , , 0

LM , 5, , 0

LF , 6, , 0

baricentro magrone, 2, , 0

Gimp L.F. , 8, , 0

PF L.F. , 10, , 0

Gimp L.M. , 7, , 0

PF L.M. , 9, , 0

*BNDR-GROUP ; Boundary Group

; NAME

appoggi di prima fase

isolatori di seconda fase

*LOAD-GROUP ; Load Group

; NAME

peso proprio

prestrss

getto soletta

parapetti e finiture

ritiro

*MAIN-DOMAIN ; Main Domain

; NAME, TYPE, iMAT, iPRO, iSUB

1, 4, 1, 1, 2

2, 4, 4, 3, 2

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 190 di 253

3, 4, 1, 3, 2

4, 4, 4, 4, 2

5, 4, 2, 4, 2

6, 4, 2, 4, 2

*SUB-DOMAIN ; Sub Domain

; iKEY, NAME, iTYPE, dANGLEX, dANGLEY, iMADO, bUSEMT, dTHICK, MADONAME, bBASIC, TRBNAME-X, TRBSPACE-X, BRBNAME-X, BRBSPACE-X, TRBNAME-Y, TRBSPACE-Y, BRBNAME-Y, BRBSPACE-Y

10, [10], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

11, [11], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

12, [12], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

13, [1], 1, 0, 90, 2, YES, 0, 2, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

16, [1], 1, 0, 90, 4, YES, 0, 4, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

15, [1], 1, 0, 90, 3, YES, 0, 3, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

18, [1], 1, 0, 90, 6, YES, 0, 6, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

17, [1], 1, 0, 90, 5, YES, 0, 5, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

1, [1], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

19, [2], 1, 0, 90, 6, YES, 0, 6, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

14, [2], 1, 0, 90, 2, YES, 0, 2, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

2, [2], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

3, [3], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

4, [4], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

5, [5], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

6, [6], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

7, [7], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

8, [8], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

9, [9], 1, 0, 90, 1, YES, 0, 1, NO ,, 0, , 0, , 0, , 0

*MATERIAL ; Material

; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER

; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC

; [DATA1]: 1, DB, NAME, CODE

; [DATA1]: 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS

; [DATA1]: 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN ; Orthotropic

; [DATA2]: 1, DB, NAME, CODE or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS

1, CONC , C32/40 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, NTC08(RC) , , C32/40

5, CONC , C32/40fessurato , 0, 0, , C, YES, 0.05, 2, 1.6673e+007, 0.2, 1.0000e-005, 25, 2.549

*MATL-COLOR

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	191 di 253

; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
5, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5

*SECT-GENERAL ; General Section

; SECT=iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, SHAPE, bBU, bEQ ; 1st line

; [STIFF1] ; 2nd line

; [STIFF2] ; 3rd line

; [STIFF3] ; 4th line

; T1, T2, BT, HT ; 5th line(PSC)

; bSHEARCHK, [SCHK], [WT] ; 6th line(PSC)

; OPOLY=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Outer Polygon(PLANE)

; IPOLY=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; ...

; IPOLY=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; VERTEX=X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Vertex(General-LINE)

; LINE=V11, VJ1, dTHIK1, iALIGN1 ; Line(General-LINE)

; ...

; LINE=Vln, VJn, dTHIKn, iALIGNn ; Line(General-LINE)

; LOOP=COUNT1, LIX11, LIX12, ..., LIXn ; Line(General-LINE)

; ...

; LOOP=COUNTn, LIXn1, LIXn2, ..., LIXnn ; Line(General-LINE)

; SECT=iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, SHAPE, iyVAR, izVAR, bEQ ; 1st line - TAPERED

; [STIFF1-I] ; 2nd line

; [STIFF2-I] ; 3rd line

; [STIFF3-I] ; 4th line

; [STIFF1-J] ; 5th line

; [STIFF2-J] ; 6th line

; [STIFF3-J] ; 7th line

; T1-I, T2-I, BT-I, HT-I, T1-J, T2-J, BT-J, HT-J ; 8th line(PSC)

; bSHEARCHK, [SCHK-I], [WT-I], [SCHK-J], [WT-J] ; 9rd line(PSC)

; OPOLY=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Outer Polygon(PLANE)

; IPOLY=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; ...

; IPOLY=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Inner Polygon(PLANE)

; VERTEX=bl, X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn ; Vertex(General-LINE)

; LINE=bl, V11, VJ1, dTHIK1, iALIGN1 ; Line(General-LINE)

; ...

; LINE=bl, Vln, VJn, dTHIKn, iALIGNn ; Line(General-LINE)

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 192 di 253

```

; LOOP=bl, COUNT1, LIX11, LIX12, ..., LIXn      ; Line(General-LINE)
; ...
; LOOP=bl, COUNTn, LIXn1, LIXn2, ..., LIXnn    ; Line(General-LINE)
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [STIFF1] : AREA, ASy, ASz, lxx, lyy, lzz
; [STIFF2] ; Cyp, Cym, Czp, Czm, Qyb, Qzb, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz
; [STIFF3] ; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4
; [SCHK]   ; Z1, Z3, bAUTO_QY1, QY1, bAUTO_QY2, QY2, bAUTO_QY3, QY3
; [WT]     ; TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [PART]   ; PART=part_num
;          ; [STIFF1]
;          ; [STIFF2]
;          ; [STIFF3]
;          ; [STIFF1]                ; [STIFF1] of Part Sum.
;          ; [STIFF2]                ; [STIFF2] of Part Sum.
;          ; [STIFF3]                ; [STIFF3] of Part Sum.
;          ; OPOLY=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn      ; Outer Polygon(PLANE)
;          ; IPOLY=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn      ; Inner Polygon(PLANE)
;          ; ...
;          ; IPOLY=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn      ; Inner Polygon(PLANE)
;          ; VERTEX=(bl-Tapered), X1, Y1, X2, Y2, ..., Xn, Yn     ; Vertex(General-LINE)
;          ; LINE=(bl-Tapered), VI1, VJ1, dTHIK1, iALIGN1         ; Line(General-LINE)
;          ; ...
;          ; LINE=(bl-Tapered), VIn, VJn, dTHIKn, iALIGNn         ; Line(General-LINE)
;          ; LOOP=(bl-Tapered), COUNT1, LIX11, LIX12, ..., LIXn   ; Line(General-LINE)
;          ; ...
;          ; LOOP=(bl-Tapered), COUNTn, LIXn1, LIXn2, ..., LIXnn  ; Line(General-LINE)
SECT= 1, VALUE , pulvino gradino sx, LC, 0, 0, 1, -0.975, 0, 0, YES, GEN, YES, YES
31.8017, 26.0647, 26.5802, 58.9297, 431.628, 16.0767
1.22605, 1.27393, 6.6, 6.6, 20.2724, 0.743016, 29.9166, 0, 1.27393, 6.6
-0.9591, 1.22605, 1.22605, -0.9591, 6.01944, 6.45, -6.45, -6.01944
OPOLY=-1.27393, 5.1, -1.27393, -5.1, -1.21065, -5.53109, -0.9591, -6.01944
-0.654989, -6.31398, -0.20133, -6.53782, 0.22607, -6.6
0.57605, -6.6, 0.72605, -6.45, 1.22605, -6.45, 1.22605, 6.45
0.72605, 6.45, 0.57605, 6.6, 0.22607, 6.6, -0.20133, 6.53782
-0.654989, 6.31398, -0.9591, 6.01944, -1.21065, 5.53109
SECT= 2, VALUE , pulvino B , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, YES, YES
57.1534, 47.5458, 47.8132, 304.343, 773.81, 92.6124

```


APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 193 di 253

2.24998, 2.24998, 6.6, 6.6, 20.2137, 2.43745, 33.0332, 0, 2.24998, 6.6

-1.93515, 1.93515, 1.93515, -1.93515, 6.01944, 6.01944, -6.01944, -6.01944

OPLY=-2.24998, 5.1, -2.24998, -5.1, -2.1867, -5.53109, -1.93515, -6.01944

-1.63104, -6.31398, -1.17738, -6.53782, -0.749981, -6.6

-0.399987, -6.6, -0.249988, -6.45, 0.250012, -6.45, 0.400013, -6.6

0.749981, -6.6, 1.17738, -6.53782, 1.63104, -6.31398

1.93515, -6.01944, 2.1867, -5.53109, 2.24998, -5.1, 2.24998, 5.1

2.1867, 5.53109, 1.93515, 6.01944, 1.63104, 6.31398

1.17738, 6.53782, 0.749981, 6.6, 0.399987, 6.6, 0.249988, 6.45

-0.250012, 6.45, -0.400013, 6.6, -0.749981, 6.6, -1.17738, 6.53782

-1.63104, 6.31398, -1.93515, 6.01944, -2.1867, 5.53109

SECT= 3, VALUE , fusto pila-sez.min., CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, YES, YES

27.3562, 9.34127, 17.911, 212.137, 427.131, 71.5213

2.24999, 2.24999, 6.6, 6.6, 36.2942, 8.26976, 33.3083, 36.289, 2.24999, 6.6

-1.81066, 1.71418, 1.81068, -1.71416, 6.16066, 6.24907, -6.16065, -6.24907

OPLY=-2.24997, 5.1, -2.24999, 0.449998, -2.09999, 0.299998, -2.09999, -0.300002

-2.24999, -0.450002, -2.24997, -5.1, -2.22719, -5.36047

-2.15952, -5.61303, -2.04902, -5.85, -1.89904, -6.06418

-1.71416, -6.24907, -1.49998, -6.39904, -1.26301, -6.50954

-1.01045, -6.57721, -0.749969, -6.6, -0.399975, -6.6

-0.249976, -6.45, 0.250024, -6.45, 0.400025, -6.6, 0.749993, -6.6

1.04266, -6.57117, 1.32405, -6.48581, 1.58338, -6.3472

1.81068, -6.16065, 1.99723, -5.93335, 2.13584, -5.67402

2.2212, -5.39263, 2.24999, -5.1, 2.24999, -0.449992

2.09999, -0.299993, 2.09999, 0.300007, 2.24999, 0.450008

2.24999, 5.1, 2.22721, 5.36048, 2.15954, 5.61304, 2.04904, 5.85001

1.89907, 6.06419, 1.71418, 6.24907, 1.5, 6.39904, 1.26303, 6.50954

1.01047, 6.57722, 0.749993, 6.6, 0.399999, 6.6, 0.249999, 6.45

-0.250001, 6.45, -0.400001, 6.6, -0.749969, 6.6, -1.04264, 6.57118

-1.32403, 6.48582, -1.58336, 6.3472, -1.81066, 6.16066

-1.9972, 5.93335, -2.13582, 5.67402, -2.22118, 5.39263

IPOLY=-1.44999, 5.10001, -1.43655, 5.23656, -1.39671, 5.36788, -1.33203, 5.4889

-1.24497, 5.59497, -1.1389, 5.68203, -1.01788, 5.74672

-0.886563, 5.78655, -0.749986, 5.80001, 0.750011, 5.80001

0.871565, 5.78937, 0.989425, 5.75779, 1.10001, 5.70622

1.19996, 5.63624, 1.28624, 5.54996, 1.35623, 5.45001

1.4078, 5.33942, 1.43938, 5.22156, 1.45001, 5.10001

1.45002, 2.45001, 1.30002, 2.30001, -1.29999, 2.3

-1.44999, 2.45001

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 194 di 253

IPOLY=-1.44998, -2.45, -1.29998, -2.3, 1.30002, -2.29999, 1.45002, -2.44999

1.45002, -5.09999, 1.43657, -5.23656, 1.39674, -5.36787

1.33205, -5.48889, 1.245, -5.59497, 1.13892, -5.68202

1.0179, -5.74671, 0.886586, -5.78654, 0.750023, -5.8

-0.749977, -5.8, -0.871531, -5.78937, -0.989391, -5.75778

-1.09998, -5.70622, -1.19993, -5.63623, -1.28621, -5.54995

-1.3562, -5.45, -1.40776, -5.33941, -1.43934, -5.22155

-1.44998, -5.1

IPOLY=-1.44999, 1.55, -1.29999, 1.7, 1.30002, 1.7, 1.45002, 1.55, 1.45001, -1.55

1.30001, -1.7, -1.29998, -1.7, -1.44998, -1.55

SECT= 4, TAPERED , fusto var. , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, 1, 1, YES

29.0343, 10.9102, 18.0166, 277.752, 466.908, 98.8603

2.55001, 2.55001, 6.6, 6.6, 39.1372, 9.974, 34.5083, 39.889, 2.55001, 6.6

-2.11067, 2.01417, 2.11067, -2.01417, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

27.3562, 9.34127, 17.911, 212.137, 427.131, 71.5213

2.24999, 2.24999, 6.6, 6.6, 36.2942, 8.26976, 33.3083, 36.289, 2.24999, 6.6

-1.81066, 1.71418, 1.81068, -1.71416, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

OPOLY=YES, -2.55001, 5.1, -2.55, 0.449995, -2.4, 0.299995, -2.4, -0.300005

-2.55, -0.450005, -2.54999, -5.1, -2.5272, -5.36048

-2.45953, -5.61303, -2.34903, -5.85, -2.19905, -6.06419

-2.01417, -6.24907, -1.79999, -6.39904, -1.56302, -6.50954

-1.31046, -6.57721, -1.04999, -6.6, -0.399975, -6.6

-0.249975, -6.45, 0.250025, -6.45, 0.400025, -6.6

1.05001, -6.6, 1.34265, -6.57118, 1.62404, -6.48582

1.88337, -6.3472, 2.11067, -6.16066, 2.29722, -5.93335

2.43583, -5.67402, 2.52119, -5.39263, 2.55001, -5.1

2.55, -0.449995, 2.4, -0.299995, 2.4, 0.300005

2.55, 0.450005, 2.54999, 5.1, 2.5272, 5.36048

2.45953, 5.61303, 2.34903, 5.85, 2.19906, 6.06419

2.01417, 6.24907, 1.79999, 6.39904, 1.56302, 6.50954

1.31046, 6.57721, 1.04999, 6.6, 0.4, 6.6, 0.25, 6.45

-0.25, 6.45, -0.4, 6.6, -1.05001, 6.6, -1.34265, 6.57118

-1.62404, 6.48582, -1.88337, 6.3472, -2.11067, 6.16066

-2.29722, 5.93335, -2.43583, 5.67402, -2.52119, 5.39263

IPOLY=YES, -1.75001, 5.1, -1.73656, 5.23656, -1.69673, 5.36788, -1.63204, 5.4889

-1.54499, 5.59497, -1.43891, 5.68203, -1.31789, 5.74671

-1.18657, 5.78655, -1.05001, 5.8, 1.04999, 5.8

1.17154, 5.78937, 1.2894, 5.75779, 1.39999, 5.70622

1.49994, 5.63623, 1.58622, 5.54995, 1.65621, 5.45

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	195 di 253

1.70777, 5.33942, 1.73936, 5.22156, 1.74999, 5.1, 1.75, 2.45
1.6, 2.3, -1.6, 2.3, -1.75, 2.45

IPOLY=YES, -1.75, -2.45, -1.6, -2.3, 1.6, -2.3, 1.75, -2.45, 1.75001, -5.1
1.73656, -5.23656, 1.69673, -5.36788, 1.63204, -5.4889
1.54499, -5.59497, 1.43891, -5.68203, 1.31789, -5.74671
1.18657, -5.78655, 1.05001, -5.8, -1.04999, -5.8
-1.17154, -5.78937, -1.2894, -5.75779, -1.39999, -5.70622
-1.49994, -5.63623, -1.58622, -5.54995, -1.65621, -5.45
-1.70777, -5.33942, -1.73936, -5.22156, -1.74999, -5.1

IPOLY=YES, -1.75, 1.55, -1.6, 1.7, 1.6, 1.7, 1.75, 1.55, 1.75, -1.55, 1.6, -1.7
-1.6, -1.7, -1.75, -1.55

OPOLY=NO, -2.24997, 5.1, -2.24999, 0.449998, -2.09999, 0.299998, -2.09999, -0.300002
-2.24999, -0.450002, -2.24997, -5.1, -2.22719, -5.36047
-2.15952, -5.61303, -2.04902, -5.85, -1.89904, -6.06418
-1.71416, -6.24907, -1.49998, -6.39904, -1.26301, -6.50954
-1.01045, -6.57721, -0.749969, -6.6, -0.399975, -6.6
-0.249976, -6.45, 0.250024, -6.45, 0.400025, -6.6
0.749993, -6.6, 1.04266, -6.57117, 1.32405, -6.48581
1.58338, -6.3472, 1.81068, -6.16065, 1.99723, -5.93335
2.13584, -5.67402, 2.2212, -5.39263, 2.24999, -5.1
2.24999, -0.449992, 2.09999, -0.299993, 2.09999, 0.300007
2.24999, 0.450008, 2.24999, 5.1, 2.22721, 5.36048
2.15954, 5.61304, 2.04904, 5.85001, 1.89907, 6.06419
1.71418, 6.24907, 1.5, 6.39904, 1.26303, 6.50954
1.01047, 6.57722, 0.749993, 6.6, 0.399999, 6.6, 0.249999, 6.45
-0.250001, 6.45, -0.400001, 6.6, -0.749969, 6.6
-1.04264, 6.57118, -1.32403, 6.48582, -1.58336, 6.3472
-1.81066, 6.16066, -1.9972, 5.93335, -2.13582, 5.67402
-2.22118, 5.39263

IPOLY=NO, -1.44999, 5.10001, -1.43655, 5.23656, -1.39671, 5.36788, -1.33203, 5.4889
-1.24497, 5.59497, -1.1389, 5.68203, -1.01788, 5.74672
-0.886563, 5.78655, -0.749986, 5.80001, 0.750011, 5.80001
0.871565, 5.78937, 0.989425, 5.75779, 1.10001, 5.70622
1.19996, 5.63624, 1.28624, 5.54996, 1.35623, 5.45001
1.4078, 5.33942, 1.43938, 5.22156, 1.45001, 5.10001
1.45002, 2.45001, 1.30002, 2.30001, -1.29999, 2.3
-1.44999, 2.45001

IPOLY=NO, -1.44998, -2.45, -1.29998, -2.3, 1.30002, -2.29999, 1.45002, -2.44999
1.45002, -5.09999, 1.43657, -5.23656, 1.39674, -5.36787

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 196 di 253

1.33205, -5.48889, 1.245, -5.59497, 1.13892, -5.68202
 1.0179, -5.74671, 0.886586, -5.78654, 0.750023, -5.8
 -0.749977, -5.8, -0.871531, -5.78937, -0.989391, -5.75778
 -1.09998, -5.70622, -1.19993, -5.63623, -1.28621, -5.54995
 -1.3562, -5.45, -1.40776, -5.33941, -1.43934, -5.22155
 -1.44998, -5.1

IPOLY=NO, -1.44999, 1.55, -1.29999, 1.7, 1.30002, 1.7, 1.45002, 1.55, 1.45001, -1.55
 1.30001, -1.7, -1.29998, -1.7, -1.44998, -1.55

SECT= 5, VALUE , fusto pila , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, YES, YES

29.0343, 10.9102, 18.0166, 277.752, 466.908, 98.8603
 2.55001, 2.55001, 6.6, 6.6, 39.1372, 9.974, 34.5083, 39.889, 2.55001, 6.6
 -2.11067, 2.01417, 2.11067, -2.01417, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

OPOLY=-2.55001, 5.1, -2.55, 0.449995, -2.4, 0.299995, -2.4, -0.300005

-2.55, -0.450005, -2.54999, -5.1, -2.5272, -5.36048
 -2.45953, -5.61303, -2.34903, -5.85, -2.19905, -6.06419
 -2.01417, -6.24907, -1.79999, -6.39904, -1.56302, -6.50954
 -1.31046, -6.57721, -1.04999, -6.6, -0.399975, -6.6
 -0.249975, -6.45, 0.250025, -6.45, 0.400025, -6.6, 1.05001, -6.6
 1.34265, -6.57118, 1.62404, -6.48582, 1.88337, -6.3472
 2.11067, -6.16066, 2.29722, -5.93335, 2.43583, -5.67402
 2.52119, -5.39263, 2.55001, -5.1, 2.55, -0.449995, 2.4, -0.299995
 2.4, 0.300005, 2.55, 0.450005, 2.54999, 5.1, 2.5272, 5.36048
 2.45953, 5.61303, 2.34903, 5.85, 2.19906, 6.06419
 2.01417, 6.24907, 1.79999, 6.39904, 1.56302, 6.50954
 1.31046, 6.57721, 1.04999, 6.6, 0.4, 6.6, 0.25, 6.45, -0.25, 6.45
 -0.4, 6.6, -1.05001, 6.6, -1.34265, 6.57118, -1.62404, 6.48582
 -1.88337, 6.3472, -2.11067, 6.16066, -2.29722, 5.93335

-2.43583, 5.67402, -2.52119, 5.39263

IPOLY=-1.75001, 5.1, -1.73656, 5.23656, -1.69673, 5.36788, -1.63204, 5.4889

-1.54499, 5.59497, -1.43891, 5.68203, -1.31789, 5.74671
 -1.18657, 5.78655, -1.05001, 5.8, 1.04999, 5.8, 1.17154, 5.78937
 1.2894, 5.75779, 1.39999, 5.70622, 1.49994, 5.63623
 1.58622, 5.54995, 1.65621, 5.45, 1.70777, 5.33942
 1.73936, 5.22156, 1.74999, 5.1, 1.75, 2.45, 1.6, 2.3, -1.6, 2.3
 -1.75, 2.45

IPOLY=-1.75, -2.45, -1.6, -2.3, 1.6, -2.3, 1.75, -2.45, 1.75001, -5.1

1.73656, -5.23656, 1.69673, -5.36788, 1.63204, -5.4889
 1.54499, -5.59497, 1.43891, -5.68203, 1.31789, -5.74671
 1.18657, -5.78655, 1.05001, -5.8, -1.04999, -5.8

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 197 di 253

-1.17154, -5.78937, -1.2894, -5.75779, -1.39999, -5.70622
-1.49994, -5.63623, -1.58622, -5.54995, -1.65621, -5.45
-1.70777, -5.33942, -1.73936, -5.22156, -1.74999, -5.1
IPOLY=-1.75, 1.55, -1.6, 1.7, 1.6, 1.7, 1.75, 1.55, 1.75, -1.55, 1.6, -1.7
-1.6, -1.7, -1.75, -1.55

*SECT-COLOR

; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT

1, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
2, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
3, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
4, 255, 128, 255, 255, 0, 0, 0, 255, 0, NO, 0.5
5, 255, 128, 255, 255, 157, 111, 255, 225, 210, NO, 0.5

*STLDCASE ; Static Load Cases

; LCNAME, LCTYPE, DESC

G1 , D , Carichi permanenti strutturali
G2 , D , Perm. non struttur.
Q1-DISP0, L , traffico ferroviario DISP0
Q1-DISP1, L , traffico ferroviario DISP1
Q1-DISP2, L , traffico ferroviario DISP2
Q1-DISP3, L , traffico ferroviario DISP3
Q3-DISP0, BK, avviam-fenat DISP0
Q3-DISP1, BK, avviam-fenat DISP1
Q3-DISP2, BK, avviam-fenat DISP2
Q3-DISP3, BK, avviam-fenat DISP3
Q4-DISP0, CF, Azione centrifuga DISP0
Q4-DISP1, CF, Azione centrifuga DISP1
Q4-DISP2, CF, Azione centrifuga DISP2
Q4-DISP3, CF, Azione centrifuga DISP3
Q5-DISP0, L , serpeggio DISP0
Q5-DISP1, L , serpeggio DISP1
Q5-DISP2, L , serpeggio DISP2
Q5-DISP3, L , serpeggio DISP3
Q6trasv, WL, vento trasv
Q6long, WL, vento long
A_Gk , SH, Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	198 di 253

A_Qk , SH, Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili

Tk , T , termica impalcato

*CONSTRAINT ; Supports

; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP

1, 111111,

*ELASTICLINK

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; GEN

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; RIGID

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; TENS,COMP

; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10, FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR

1, 4, 5, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

2, 4, 6, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

3, 5, 7, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

4, 7, 9, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

5, 6, 8, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

6, 8, 10, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

*NODALMASS ; Nodal Masses

; NODE_LIST, mX, mY, mZ, rmX, rmY, rmZ

9, 0, 104, 104, 0, 0, 0

10, 132.3, 66.2, 66.2, 0, 0, 0

7, 0, 1113.6, 1113.6, 0, 0, 0

8, 1211.3, 605.7, 605.7, 0, 0, 0

2, 307, 307, 307, 0, 0, 0

; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV

; LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ... ; from line 1

*LOADTOMASS, XY, YES, YES, YES, YES, 9.806

*USE-STLD, G1

; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP

*SELFWEIGHT, 0, 0, -1, peso proprio

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 199 di 253

5, 0, 0, -5340, 0, 0, 1e-013,
6, 0, 0, -3051.33, 0, 0, 2e-011,

; End of data for load case [G1] -----

*USE-STLD, G2

*CONLOAD ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
5, 0, 0, -5580, 0, 0, 2e-013,
6, 0, 0, -2887.8, 0, 0, 0,

; End of data for load case [G2] -----

*USE-STLD, Q1-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
5, 0, 0, -3980, 0, 0, 3e-013,
6, 0, 0, -2729.7, 0, 0, 4e-011,

; End of data for load case [Q1-DISP0] -----

*USE-STLD, Q1-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
5, 0, 0, -4917, -1874, 0, 4e-013,
6, 0, 0, -2876.03, -401.479, 0, 5e-011,

; End of data for load case [Q1-DISP1] -----

*USE-STLD, Q1-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
5, 0, 0, -5282, -1052, 0, 0,

; End of data for load case [Q1-DISP2] -----

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 200 di 253

*USE-STLD, Q1-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -2927, -5854, 0, 6e-013,

6, 0, 0, -1511.18, -3022.37, 0, 7e-011,

; End of data for load case [Q1-DISP3] -----

*USE-STLD, Q3-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -273.33, 0, 0, 7e-013,

6, 1896.4, 0, 272.815, 0, 0, 8e-011,

; End of data for load case [Q3-DISP0] -----

*USE-STLD, Q3-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -273.33, 0, 0, 8e-013,

6, 1835.4, 0, 264.04, 0, 0, 9e-011,

; End of data for load case [Q3-DISP1] -----

*USE-STLD, Q3-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -275.4, 0, 0, 0,

6, 2154, 0, 310, 0, 0, 0,

; End of data for load case [Q3-DISP2] -----

*USE-STLD, Q3-DISP3

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 201 di 253

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -158.72, 0, 0, 1e-012,

6, 819, 0, 117.821, 0, 0, 1.1e-010,

; End of data for load case [Q3-DISP3] -----

*USE-STLD, Q4-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 700, 0, -4522, 0, 1.1e-012,

6, 0, 416.3, 0, -2114.8, 0, 1.2e-010,

; End of data for load case [Q4-DISP0] -----

*USE-STLD, Q4-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 507, 0, -3275.22, 0, 1.2e-012,

6, 0, 299.68, 0, -1522.39, 0, 1.3e-010,

; End of data for load case [Q4-DISP1] -----

*USE-STLD, Q4-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 507, 0, -3275, 0, 1.3e-012,

; End of data for load case [Q4-DISP2] -----

*USE-STLD, Q4-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 157, 0, -1014.22, 0, 1.4e-012,

6, 0, 91.53, 0, -464.98, 0, 1.5e-010,

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 202 di 253

; End of data for load case [Q4-DISP3] -----

*USE-STLD, Q5-DISP0

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 220, 0, -1023, 0, 1.5e-012,

6, 0, 110, 0, -360.8, 0, 1.6e-010,

; End of data for load case [Q5-DISP0] -----

*USE-STLD, Q5-DISP1

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 210, 0, -976.5, 0, 1.6e-012,

6, 0, 105, 0, -344.4, 0, 1.7e-010,

; End of data for load case [Q5-DISP1] -----

*USE-STLD, Q5-DISP2

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 210, 0, -977, 0, 1.7e-012,

; End of data for load case [Q5-DISP2] -----

*USE-STLD, Q5-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 100, 0, -465, 0, 1.8e-012,

6, 0, 50, 0, -164, 0, 1.9e-010,

; End of data for load case [Q5-DISP3] -----

*USE-STLD, Q6trasv

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 203 di 253

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 675, 0, -4388, 0, 1.9e-012,

6, 0, 400, 0, -1750, 0, 2e-010,

*BEAMLOAD ; Element Beam Loads

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, DIR, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, TYPE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; [VALUE] : D1, P1, D2, P2, D3, P3, D4, P4

; [ECCEN] : bECCEN, ECCDIR, I-END, J-END, bJ-END

; [ADDITIONAL] : bADDITIONAL, ADDITIONAL_I-END, ADDITIONAL_J-END, bADDITIONAL_J-END

1, BEAM , UNILOAD, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 11.3, 1, 11.3, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

3, BEAM , UNILOAD, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 11.3, 1, 11.3, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

4, BEAM , UNILOAD, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 11.3, 1, 11.3, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

; End of data for load case [Q6trasv] -----

*USE-STLD, Q6long

*BEAMLOAD ; Element Beam Loads

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, DIR, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; ELEM_LIST, CMD, TYPE, TYPE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP

; [VALUE] : D1, P1, D2, P2, D3, P3, D4, P4

; [ECCEN] : bECCEN, ECCDIR, I-END, J-END, bJ-END

; [ADDITIONAL] : bADDITIONAL, ADDITIONAL_I-END, ADDITIONAL_J-END, bADDITIONAL_J-END

1, BEAM , UNILOAD, GX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 33, 1, 33, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

3, BEAM , UNILOAD, GX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 33, 1, 33, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

4, BEAM , UNILOAD, GX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 33, 1, 33, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

; End of data for load case [Q6long] -----

*USE-STLD, A_Gk

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, -546, 0, 0, 0, 0, 2e-012,

6, -66.8297, 0, 0, 0, 0, 2.1e-010,

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	204 di 253

; End of data for load case [A_Gk] -----

*USE-STLD, A_Qk

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, -277, 0, 0, 0, 0, 2.1e-012,

6, -213.514, 0, 0, 0, 0, 2.2e-010,

; End of data for load case [A_Qk] -----

*USE-STLD, Tk

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 2.2e-012,

6, 224, 0, 0, 0, 0, 2.3e-010,

; End of data for load case [Tk] -----

*SFUNCTION ; Spectrum Function

; FUNC=NAME, ITYPE, IMETHOD, SCALE/MAX, GRAV, DRATIO, DESC, RMF ; line 1

; SPEC_CODE, [CODE_DATA] ; line 2

; PERIOD1, VALUE1, PERIOD2, VALUE2, ... ; from line 3

:[CODE_DATA]: NSC, SFI, SC, EQ, TG ; CH2001

:[CODE_DATA]: SFI, SC, EQ, TG ; CHSH2003

:[CODE_DATA]: DIV, SC, SFI, EQ, TG, G ; GB50111_2006

:[CODE_DATA]: BT, ZM, ST, SI, SC, TG, CI, CS, CD, EPA, SMAX, PERIOD ; JTGT B02-01-2008

FUNC=SLV orizzontale - VR112.5, 1, 0, 1, 9.806, 0.05, , 1.000000

USER

0.000000, 0.426, 0.188000, 0.668

0.563000, 0.668, 0.680000, 0.553

0.797435, 0.472, 0.915000, 0.412

1.032000, 0.365, 1.149000, 0.328

1.266000, 0.297, 1.383000, 0.272

1.500000, 0.251, 1.617000, 0.233

1.734000, 0.217, 1.851000, 0.203

1.968000, 0.191, 2.085000, 0.18

2.202000, 0.171, 2.319000, 0.162

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: Mandante:					
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 205 di 253

2.436000, 0.154, 2.554000, 0.147
2.671000, 0.141, 2.788000, 0.135
2.905000, 0.13, 3.022000, 0.125
3.068000, 0.121, 3.115000, 0.117
3.162000, 0.114, 3.208000, 0.111
3.255000, 0.107, 3.301000, 0.104
3.348000, 0.101, 3.394000, 0.099
3.441000, 0.096, 3.488000, 0.094
3.534000, 0.091, 3.581000, 0.089
3.627000, 0.086, 3.674000, 0.084
3.721000, 0.082, 3.767000, 0.08
3.814000, 0.078, 3.860000, 0.076
3.907000, 0.075, 3.953000, 0.073
4.000000, 0.071

FUNC=SLV-verticale - VR112.5- q=1, 1, 0, 1, 9.806, 0.05, , 1.000000

USER

0.000000, 0.286090535, 0.050000, 0.673315964
0.150000, 0.673315964, 0.235000, 0.429776147
0.320000, 0.315616858, 0.405000, 0.249376283
0.490000, 0.206117132, 0.575000, 0.175647643
0.660000, 0.153026356, 0.745000, 0.135566973
0.830000, 0.121683608, 0.915000, 0.110379666
1.000000, 0.100997395, 1.093750, 0.084425577
1.187500, 0.071621421, 1.281250, 0.061523695
1.375000, 0.05342011, 1.468750, 0.046818168
1.562500, 0.041368533, 1.656250, 0.036817847
1.750000, 0.032978741, 1.843750, 0.029710236
1.937500, 0.026904613, 2.031250, 0.024478422
2.125000, 0.022366205, 2.218750, 0.020516035
2.312500, 0.018886291, 2.406250, 0.017443301
2.500000, 0.016159583, 2.593750, 0.015012532
2.687500, 0.013983414, 2.781250, 0.0130566
2.875000, 0.012218966, 2.968750, 0.011459427
3.062500, 0.010768569, 3.156250, 0.010138352
3.250000, 0.009561884, 3.343750, 0.00903322
3.437500, 0.008547218, 3.531250, 0.008099407
3.625000, 0.00768589, 3.718750, 0.007303251
3.812500, 0.00694849, 3.906250, 0.006618965
4.000000, 0.006312337

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 206 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX						

*SPLDCASE ; Spectrum Load Cases
; TYPE, bADDSIGN, iSIGNTYPE
; NAME=NAME, DIR, ANGLE, SCALE, PMFT, bDAMP, bECC, INTERP, DESC, ; line 1
; COMTYPE, bADDSIGN, iSIGNTYPE, bMODE, bASA, iMAJ ; line 2
; FUNC1, FUNC2, FUNC3, ... ; line 3
; bUSE1, dFACTOR1, bUSE2, dFACTOR2, ..., bUSEn, dFACTORn ; line 4 (bMODE=YES)
; bCDR, [DR-DC] ; line 5 (bDAMP=YES)
; SMETHOD, bAUTO, ECC, bCONSGL ; line 6 (bECC=YES)
; STORY1, ECC1, STORY2, ECC2, ..., STORYn, ECCn ; from line 7 (bECC=YES)
; [DR-DC]: iMDTYPE, DALL, iMODE1, DAMPING1, iMODE2, DAMPING2, ... ; iMDTYPE=1
; : iMDTYPE, iCOEF, bMASSP, MASSC, bSTIFFP, STIFFC ; iMDTYPE=2, iCOEF=1
; : iMDTYPE, iCOEF, iCALC, bMASSP, FP1, DR1, bSTIFFP, FP2, DR2 ; iMDTYPE=2, iCOEF=2
NAME=SLV-X_Orizzontale, XY, 0, 1, 1, NO, NO, LOG,
SRSS, YES, 0, YES, NO, 0
SLV orizzontale - VR112.5
YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1
NAME=SLV-Y_Orizzontale, XY, 90, 1, 1, NO, NO, LOG,
SRSS, YES, 0, YES, NO, 0
SLV orizzontale - VR112.5
YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1
NAME=SLV-Z_Verticale, Z, 0, 1, 1, NO, NO, LOG,
SRSS, YES, 0, YES, NO, 0
SLV-verticale - VR112.5- q=1
YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1, YES, 1

*MVLDCODE ; Moving Load Code
; CODE=CODE
CODE=EUROCODE

*LOADCOMB ; Combinations
; NAME=NAME, KIND, ACTIVE, bES, iTYPE, DESC, iSERV-TYPE, nLCOMTYPE ; line 1
; ANAL1, LCNAME1, FACT1, ... ; from line 2
NAME=SLU-Gr.1(N), CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 0.725
ST, Q4-DISP0, 1.45, ST, Q5-DISP0, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.3(N), CONC, STRENGTH, 0, 0, 1.0D + 1.0(0.3)L + 1.0(1.0(1.00)SV-X_Orizzontale-0.3(1.00)SV-Y_Orizzontale), 0, 0
ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 1.45

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 207 di 253

ST, Q4-DISP0, 0.725, ST, Q5-DISP0, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.1(P), CONC, STRENGTH, 0, 0, 1.0D + 1.0(0.3)L + 1.0(1.0(1.00)SC-X_Orizzontale+0.3(1.00)SC-Y_Orizzontale), 0, 0
 ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 0.725
 ST, Q4-DISP1, 1.45, ST, Q5-DISP1, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.3(P), CONC, STRENGTH, 0, 0, 1.0D + 1.0(0.3)L + 1.0(1.0(1.00)SC-X_Orizzontale-0.3(1.00)SC-Y_Orizzontale), 0, 0
 ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 1.45
 ST, Q4-DISP1, 0.725, ST, Q5-DISP1, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.1-1SW/2, CONC, STRENGTH, 0, 0, "Rara SERV :1.0D + 1.0q1,1", 0, 0
 ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 0.725
 ST, Q4-DISP3, 1.45, ST, Q5-DISP3, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.3-1SW/2, CONC, STRENGTH, 0, 0, "Frequente SERV :1.0D + 0.3q1,1", 0, 0
 ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 1.45
 ST, Q4-DISP3, 0.725, ST, Q5-DISP3, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1.35, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.1-MaxML, CONC, STRENGTH, 0, 0, Quasi permanente, 0, 0
 ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -0.725
 ST, Q4-DISP2, 1.45, ST, Q5-DISP2, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9
 NAME=SLU-Gr.3-MaxML, CONC, STRENGTH, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
 ST, G1, 1.35, ST, G2, 1.5, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -1.45
 ST, Q4-DISP2, 0.725, ST, Q5-DISP2, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9
 NAME=SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, Inviluppo SLU, 0, 0
 ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 0.725
 ST, Q4-DISP0, 1.45, ST, Q5-DISP0, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
 ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1.45, ST, Q3-DISP0, 1.45
 ST, Q4-DISP0, 0.725, ST, Q5-DISP0, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, , 0, 0
 ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 0.725
 ST, Q4-DISP1, 1.45, ST, Q5-DISP1, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
 ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
 NAME=SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	208 di 253

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1.45, ST, Q3-DISP1, 1.45
ST, Q4-DISP1, 0.725, ST, Q5-DISP1, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1., CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 0.725
ST, Q4-DISP3, 1.45, ST, Q5-DISP3, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1., CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1.45, ST, Q3-DISP3, 1.45
ST, Q4-DISP3, 0.725, ST, Q5-DISP3, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, 0.9, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1.45, ST, Tk, 0.9
NAME=SLU-Gr.1-MaxML -, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -0.725
ST, Q4-DISP2, 1.45, ST, Q5-DISP2, 1.45, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9
NAME=SLU-Gr.3-MaxML -, CONC, STRENGTH, 0, 0, "1.3D + 1.5(1.0q1,1)", 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1.45, ST, Q3-DISP2, -1.45
ST, Q4-DISP2, 0.725, ST, Q5-DISP2, 0.725, ST, Q6trasv, 0.9
ST, Q6long, -0.9, ST, A_Gk, 1.35, ST, A_Qk, 1.45, ST, Tk, -0.9
NAME=SLV-EL+0.3ET, CONC, STRENGTH, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.2, ST, Q3-DISP2, 0.2
ST, Q4-DISP2, 0.2, ST, Q5-DISP2, 0.2, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.2
ST, Tk, 0.5, RS, SLV-X_Orizzontale, 1, RS, SLV-Y_Orizzontale, 0.3
RS, SLV-Z_Verticale, 0.3
NAME=SLV-0.3EL+ET, CONC, STRENGTH, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.2, ST, Q3-DISP3, 0.2
ST, Q4-DISP3, 0.2, ST, Q5-DISP3, 0.2, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.2
ST, Tk, 0.5, RS, SLV-X_Orizzontale, 0.3, RS, SLV-Y_Orizzontale, 1
RS, SLV-Z_Verticale, -0.3
NAME=SLE-C-Gr.1(N), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1, ST, Q3-DISP0, 0.5
ST, Q4-DISP0, 1, ST, Q5-DISP0, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.3(N), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 1, ST, Q3-DISP0, 1
ST, Q4-DISP0, 0.5, ST, Q5-DISP0, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.1(P), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1, ST, Q3-DISP1, 0.5

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 209 di 253

ST, Q4-DISP1, 1, ST, Q5-DISP1, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.3(P), CONC, SERVICE, 0, 0, SLU geotecnico, 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 1, ST, Q3-DISP1, 1
ST, Q4-DISP1, 0.5, ST, Q5-DISP1, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.1-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1, ST, Q3-DISP3, 0.5
ST, Q4-DISP3, 1, ST, Q5-DISP3, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.3-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 1, ST, Q3-DISP3, 1
ST, Q4-DISP3, 0.5, ST, Q5-DISP3, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, 0.6
ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -1, ST, Tk, 0.6
NAME=SLE-C-Gr.1-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1, ST, Q3-DISP2, -0.5
ST, Q4-DISP2, 1, ST, Q5-DISP2, 1, ST, Q6trasv, 0.6, ST, Q6long, -0.6
ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 1, ST, Tk, -0.6
NAME=SLE-C-Gr.3-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 1, ST, Q3-DISP2, -1
ST, Q4-DISP2, 0.5, ST, Q5-DISP2, 0.5, ST, Q6trasv, 0.6
ST, Q6long, -0.6, ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 1, ST, Tk, -0.6
NAME=SLE-F-Gr.1(N), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 0.8, ST, Q3-DISP0, 0.4
ST, Q4-DISP0, 0.8, ST, Q5-DISP0, 0.8, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.3(N), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP0, 0.8, ST, Q3-DISP0, 0.8
ST, Q4-DISP0, 0.4, ST, Q5-DISP0, 0.4, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.1(P), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 0.8, ST, Q3-DISP1, 0.4
ST, Q4-DISP1, 0.8, ST, Q5-DISP1, 0.8, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.3(P), CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP1, 0.8, ST, Q3-DISP1, 0.8
ST, Q4-DISP1, 0.4, ST, Q5-DISP1, 0.4, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.1-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0

APPALTATORE:  Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 210 di 253

ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.8, ST, Q3-DISP3, 0.4
ST, Q4-DISP3, 0.8, ST, Q5-DISP3, 0.8, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.3-1SW/2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.8, ST, Q3-DISP3, 0.8
ST, Q4-DISP3, 0.4, ST, Q5-DISP3, 0.4, ST, A_Gk, -1, ST, A_Qk, -0.8
ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-F-Gr.1-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.8, ST, Q3-DISP2, -0.4
ST, Q4-DISP2, 0.8, ST, Q5-DISP2, 0.8, ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 0.8
ST, Tk, -0.5
NAME=SLE-F-Gr.3-MaxML, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.8, ST, Q3-DISP2, -0.8
ST, Q4-DISP2, 0.4, ST, Q5-DISP2, 0.4, ST, A_Gk, 1, ST, A_Qk, 0.8
ST, Tk, -0.5
NAME=SLE-QP, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, A_Gk, -1, ST, Tk, 0.5
NAME=SLE-Q.P-ecc1, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP2, 0.2
NAME=SLE-Q.P-ecc2, CONC, SERVICE, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.2
NAME=INV.SLU, CONC, STRENGTH, 0, 1, , 0, 0
CBC, SLU-Gr.1(N), 1, CBC, SLU-Gr.3(N), 1, CBC, SLU-Gr.1(P), 1
CBC, SLU-Gr.3(P), 1, CBC, SLU-Gr.1-1SW/2, 1, CBC, SLU-Gr.3-1SW/2, 1
CBC, SLU-Gr.1-MaxML, 1, CBC, SLU-Gr.3-MaxML, 1
CBC, SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00, 1, CBC, SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00, 1
CBC, SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00, 1, CBC, SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00, 1
CBC, SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1., 1, CBC, SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1., 1
CBC, SLU-Gr.1-MaxML -, 1, CBC, SLU-Gr.3-MaxML -, 1
NAME=INV.SLV, CONC, STRENGTH, 0, 1, , 0, 0
CBC, SLV-EL+0.3ET, 1, CBC, SLV-0.3EL+ET, 1
NAME=INV.SLE, CONC, SERVICE, 0, 1, , 0, 0
CBC, SLE-C-Gr.1(N), 1, CBC, SLE-C-Gr.3(N), 1, CBC, SLE-C-Gr.1(P), 1
CBC, SLE-C-Gr.3(P), 1, CBC, SLE-C-Gr.1-1SW/2, 1
CBC, SLE-C-Gr.3-1SW/2, 1, CBC, SLE-C-Gr.1-MaxML, 1
CBC, SLE-C-Gr.3-MaxML, 1, CBC, SLE-F-Gr.1(N), 1, CBC, SLE-F-Gr.3(N), 1
CBC, SLE-F-Gr.1(P), 1, CBC, SLE-F-Gr.3(P), 1, CBC, SLE-F-Gr.1-1SW/2, 1
CBC, SLE-F-Gr.3-1SW/2, 1, CBC, SLE-F-Gr.1-MaxML, 1
CBC, SLE-F-Gr.3-MaxML, 1, CBC, SLE-QP, 1

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 211 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX						

NAME=SLV-EL+0.3ET - 2, CONC, STRENGTH, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, A_Gk, -1, ST, Tk, 0.5
RS, SLV-X_Orizzontale, 1, RS, SLV-Y_Orizzontale, 0.3
RS, SLV-Z_Verticale, 0.3
NAME=SLV-0.3EL+ET - 2, CONC, STRENGTH, 0, 0, , 0, 0
ST, G1, 1, ST, G2, 1, ST, Q1-DISP3, 0.2, ST, A_Gk, -1, ST, Tk, 0.5
RS, SLV-X_Orizzontale, 0.3, RS, SLV-Y_Orizzontale, 1
RS, SLV-Z_Verticale, 0.3

*ORTHOEFF-LC ; Load cases for Orthogonal Effect
; ANAL1, LCX1, LCY1, ANAL2, LCX2, LCY2, ... ; from line 1
RS, SLV-X_Orizzontale, SLV-Y_Orizzontale

*BLDG-CTRL ; Building Control Data
; bBASE, LEVEL, bMASS, bSSFR, bSTORMDUL, bSRTH, iSRTHOPT, [EccenRatio], bLATFLEX ; line 1
; LCNAME1, FACT1, LCNAME2, FACT2, ... ; from line 2
; [EccenRatio] : bCENTER ; bCENTER=NO
; [EccenRatio] : bCENTER, XDLC, YDLC, USE ; bCENTER=YES, USE=MASS
; [EccenRatio] : bCENTER, XDLC, YDLC, USE ; bCENTER=YES, USE=AXIAL
; [EccenRatio] : bCENTER, XDLC, YDLC, USE, SLCX, SLCY ; bCENTER=YES, USE=SHEAR
NO, 0, YES, YES, NO, NO, 0, NO, YES

*LC-COLOR ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN), iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
ST, Q1-DISP1, 255, 160, 255, 255, 87, 128, 148, 87, 255
CBC, SLE-F-Gr.3-MaxML, 160, 255, 255, 0, 128, 128, 255, 128, 0
ST, Q5-DISP1, 0, 157, 192, 0, 128, 255, 0, 157, 192
RS, SLV-X_Orizzontale, 0, 128, 192, 255, 0, 192, 255, 0, 192
ES, SLV-X_Orizzontale, 192, 72, 0, 192, 0, 128, 128, 192, 0
ST, Q1-DISP2, 192, 192, 192, 210, 210, 210, 160, 192, 255
ST, Q1-DISP3, 255, 192, 87, 255, 192, 160, 0, 128, 57
ST, G1, 85, 192, 0, 192, 192, 0, 0, 128, 192
CBC, SLU-Gr.1(N), 0, 192, 128, 0, 128, 192, 85, 192, 0
ST, Q3-DISP0, 93, 255, 87, 0, 128, 192, 255, 87, 87
CBC, SLE-C-Gr.1-1SW/2, 148, 87, 255, 93, 255, 87, 255, 128, 0
ST, G2, 0, 128, 255, 192, 0, 128, 146, 0, 255
CBC, SLE-C-Gr.3-1SW/2, 0, 128, 192, 148, 87, 255, 255, 255, 255
CBC, SLE-C-Gr.1-MaxML, 255, 0, 128, 210, 210, 210, 210, 210, 210
ST, Q3-DISP1, 255, 192, 160, 0, 157, 192, 255, 160, 255

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 212 di 253

ST, Q3-DISP2, 93, 255, 87, 255, 128, 0, 85, 192, 0
 RS, SLV-Y_Orizzontale, 192, 192, 192, 192, 0, 192, 160, 192, 255
 ES, SLV-Y_Orizzontale, 85, 192, 0, 0, 192, 192, 192, 0, 192
 ST, Q3-DISP3, 85, 0, 192, 163, 160, 255, 85, 192, 0
 CBC, SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00, 85, 192, 0, 212, 160, 255, 255, 255, 255
 CBC, SLE-C-Gr.3-MaxML, 192, 128, 0, 255, 0, 128, 255, 128, 0
 CBC, SLU-Gr.3(N), 255, 87, 87, 192, 0, 128, 192, 0, 192
 CBC, SLU-Gr.1(P), 192, 0, 192, 0, 192, 192, 163, 255, 160
 CBC, SLU-Gr.3(P), 0, 192, 128, 255, 0, 128, 160, 255, 255
 CBC, SLE-F-Gr.1(N), 148, 87, 255, 255, 160, 255, 210, 210, 210
 CBC, SLE-F-Gr.3(N), 192, 128, 0, 0, 128, 128, 160, 192, 255
 CBC, SLE-F-Gr.1(P), 255, 87, 128, 0, 157, 192, 255, 160, 255
 CBC, SLE-F-Gr.3(P), 212, 160, 255, 255, 87, 87, 255, 192, 160
 CBC, SLE-F-Gr.1-1SW/2, 255, 128, 0, 0, 128, 128, 0, 128, 255
 CBC, SLE-F-Gr.3-1SW/2, 212, 160, 255, 0, 128, 255, 212, 160, 255
 ST, Q4-DISP0, 85, 192, 0, 85, 0, 192, 0, 128, 192
 CBC, SLE-F-Gr.1-MaxML, 0, 128, 255, 0, 128, 128, 255, 192, 160
 ST, Q5-DISP2, 146, 0, 255, 160, 192, 255, 255, 160, 255
 ST, Q5-DISP0, 192, 72, 0, 0, 128, 128, 163, 160, 255
 ST, Tk, 192, 192, 192, 85, 0, 192, 192, 128, 0
 RS, SLV-Z_Verticale, 0, 128, 255, 255, 192, 87, 255, 0, 192
 ST, Q6trasv, 255, 0, 192, 255, 192, 160, 192, 0, 192
 ST, Q4-DISP1, 255, 87, 128, 0, 192, 192, 148, 87, 255
 ST, Q4-DISP2, 192, 72, 0, 192, 0, 128, 255, 87, 87
 CBC, SLE-QP, 0, 128, 57, 0, 128, 192, 163, 255, 160
 ST, Q1-DISP0, 192, 0, 192, 255, 87, 128, 192, 192, 192
 CBC, SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00, 0, 128, 255, 0, 192, 192, 255, 192, 160
 ES, SLV-Z_Verticale, 0, 128, 128, 0, 128, 128, 192, 72, 0
 CBC, INV.SLU, 0, 128, 57, 160, 192, 255, 192, 128, 0
 CBC, INV.SLV, 0, 128, 192, 255, 128, 0, 0, 192, 128
 CBC, INV.SLE, 255, 0, 128, 255, 87, 87, 0, 128, 255
 ST, Q4-DISP3, 255, 255, 255, 0, 192, 128, 255, 160, 255
 ST, A_Gk, 255, 192, 160, 146, 0, 255, 85, 0, 192
 ST, A_Qk, 0, 128, 128, 0, 192, 192, 0, 128, 57
 ST, Q5-DISP3, 0, 192, 128, 85, 192, 0, 212, 160, 255
 ST, Q6long, 192, 192, 0, 163, 255, 160, 85, 0, 192
 CBC, SLV-EL+0.3ET - 2, 0, 192, 128, 192, 0, 192, 93, 255, 87
 CBC, SLV-0.3EL+ET - 2, 0, 128, 57, 0, 192, 128, 192, 0, 192
 CBC, SLU-Gr.1-1SW/2, 255, 0, 192, 255, 128, 0, 146, 0, 255

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 213 di 253
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX						

CBC, SLU-Gr.1-MaxML, 192, 192, 0, 255, 160, 255, 160, 255, 255

CBC, SLU-Gr.3-1SW/2, 0, 192, 192, 0, 128, 192, 163, 160, 255

CBC, SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00, 255, 0, 192, 192, 192, 192, 255, 87, 128

CBC, SLU-Gr.3-MaxML, 0, 128, 57, 210, 210, 210, 212, 160, 255

CBC, SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00, 255, 192, 87, 192, 192, 192, 85, 192, 0

CBC, SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1., 255, 128, 0, 163, 160, 255, 255, 192, 160

CBC, SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1., 210, 210, 210, 192, 192, 192, 0, 128, 57

CBC, SLU-Gr.1-MaxML -, 255, 87, 128, 160, 192, 255, 255, 87, 128

CBC, SLU-Gr.3-MaxML -, 0, 128, 128, 160, 255, 255, 192, 72, 0

CBC, SLV-EL+0.3ET, 192, 0, 128, 255, 160, 255, 210, 210, 210

CBC, SLV-0.3EL+ET, 192, 72, 0, 0, 157, 192, 0, 192, 192

CBC, SLE-C-Gr.1(N), 128, 192, 0, 0, 128, 128, 163, 160, 255

CBC, SLE-C-Gr.3(N), 85, 192, 0, 255, 0, 192, 160, 192, 255

CBC, SLE-C-Gr.1(P), 0, 128, 128, 212, 160, 255, 255, 0, 192

CBC, SLE-C-Gr.3(P), 192, 0, 128, 255, 255, 87, 0, 128, 128

CBC, SLE-Q.P-ecc1, 255, 0, 128, 212, 160, 255, 255, 0, 192

CBC, SLE-Q.P-ecc2, 192, 0, 192, 255, 0, 128, 192, 72, 0

*EIGEN-CTRL ; Eigenvalue Analysis Control
; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM ; TYPE=EIGEN
; TYPE, bINCNL, iGNUM ; TYPE=RITZ(line 1)
; KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ... ; TYPE=RITZ(from line2)
LANCZOS, 14, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO

*DGN-MATL ; Modify Steel(Concrete) Material
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA1] ; STEEL
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA2], [R-DATA], FCI, bSERV, SHORT, LONG ; CONC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA3], [DATA2], [R-DATA] ; SRC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA5] ; STEEL(None) & KSCE-ASD05
; [DATA1]: 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, POISN, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA2]: 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA3]: 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4]: 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5]: 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS
1, CONC, C32/40, 1, NTC08(RC), C32/40, , , , 0, 0, 22400, NO, 0, 0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	214 di 253

5, CONC , C32/40fessurato , 2, 0, , , , 0, 0, 0, NO, 0, 0

*DGN-CONC : Concrete Design Code

; CODE=CODE, RHOC, RHOR, RHOW, MRF, SHR-RATIO { , METHOD, A1, A2 } ; line 1

; [ACI318-89] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [ACI318-95] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [ACI318-99] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [ACI318-02] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB ; line 2

; [AIK-USD94] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [TWN-USD92] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, bTOR, TRFT, SCWB ; line 2

; [TWN-USD100] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, bTOR, TRFT, SCWB ; line 2

; [KCI-USD99] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB ; line 2

; [KCI-USD03] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB ; line 2

; [KCI-USD07] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB, SPWALL, BNDR-MTHD, CD, IE; line 2

; [KCI-USD11] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHIC1, PHI-C2, PHI-V, TLF, SLF, TSLCB, SPWALL, BNDR-MTHD, CD, IE; line 2

; [BS8110-97] : GAMMA-MC, GAMMA-MS, GAMMA-MV ; line 2

; [EUROCODE2] : GAMMA-CF, GAMMA-CA, GAMMA-SF, GAMMA-SA, iSCODE ; line 2

; [EUROCODE2:04] : GAMMA-CF, GAMMA-CA, GAMMA-SF, GAMMA-SA, ALPHACC, iSCODE, ; line 2

; bRULE, WEAK-FACT, iDUC, GAMMA-RD-B, GAMMA-RD-C, S-GRUP ; line 2

; FRAMETYPE, AUA1, SPLCK, SOILFACTOR, TB, TC, TD, AGR, I, DAMPINGRAT, BCJOINT, NTC2008, UF, GAMMA-RD-W, GAMMA-RD-J ; line 2

; STRUT-ANG, bBEHAVIOR-FACT, BEHAVIOR-FACT-VALUE ; line 2

; [EUROCODE2-2:05]: GAMMA-CF, GAMMA-CA, GAMMA-SF, GAMMA-SA, GAMMA_CL, GAMMA_SL, ALPHACC, iSCODE, STRUT-ANG;; line 2

; [IS456:2000] : bSPECIAL, GAMMA-C, GAMMA-S ; line 2

; [GB50010-02] : bSPECIAL, GAMMA-C, GAMMA-S, KIND, iSlabType ; line 2

; [GB50010-10] : bSPECIAL, GAMMA-C, GAMMA-S, KIND, iSlabType, bTOR, TRFT ; line 2

; [CSA-A23.3-94] : bSPECIAL, PHI-C, PHI-S, PHI-M ; line 2

; [AIK-WSD2K] : bSPECIAL ; line 2

; [AIJ-WSD99] : bSPECIAL, KIND ; line 2

; [AASHTO-LRFD02] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V, KIND ; line 2

; [AASHTO-LFD96] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [KSCE-USD05] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [KSCE-USD96] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [KSCE-RAIL-USE04] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [TWN-BRG-LSD90] : bSPECIAL, PHI-B, PHI-T, PHI-C1, PHI-C2, PHI-V ; line 2

; [JTJ023-85] : GAMMA-C, GAMMA-S, KIND ; line 2

; [CSA-S6-00] : bSPECIAL, PHI-C, PHI-S, KIND ; line 2

; [IRC-21-2000] : GAMMA-C, GAMMA-S ; line 2

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 215 di 253

; Member Check : bBEAM, bCOLM, bBRCE, bWALL, bSLAB, bMAT, bRBEAM, bRCOLM, bRBRCE, bRWALL, bRSLAB, bRMAT, bSBEAM, bCANTIL, bUNDER-BM/COLM

CODE=Eurocode2:04, 0, 0, 0, 0, 0, , ,

0, 0, 0, 0, 1, 0, NO, 1.3, 0, 1.2, 1.3, , 0, 1.1, 0, 1.2, 0.15, 0.5, 2, 0.08, 1, 5, YES, 0, YES, 0.6, 1.2, 1.2, 45, NO, 1.5

YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES, YES

*SECTION MANAGER-GROUP & PART ; Section Manager - Group & Part

; SECT = NO, bSAMEJ ; line 1

; GRPDJSIZE, GRPDJSIZE, PARTISIZE, PARTJSIZE ; line 2

;

; LOOP UTIL (GRPDJSIZE, GRPDJSIZE) ;

; GROUPID, GROUPNAME, GROUPTYPE ; line n

;

; LOOP UTIL (PARTISIZE, PARTJSIZE) ;

; PARTTYPE, GROUPID, PARTNAME, PARTSHAPE, bSTIFFENER ; line n

; LINESIZE, LINEINDEX[i]..... ; line n

;

SECT=1, YES

0, 0, 0, 0

SECT=2, YES

0, 0, 0, 0

SECT=3, YES

0, 0, 0, 0

SECT=4, YES

0, 0, 0, 0

SECT=5, YES

0, 0, 0, 0

*SECTION MANAGER-STIFFENER ; Section Manager - Stiffener

; SECT = NO, bSAMEJ ; line 1

; STFNSIZE, STFNSIZE ; line 2

;

; LOOP UTIL (STFNSIZE, STFNSIZE) ;

; TYPE, Z, STANDREF, POSLINE, STANDREFL, NUM, CTC ; line n

; STIFFTYPE, dSIZE(0 ~ 20) ; line n

; LINESIZE, LINEINDEX[i]..... ; line n

;

SECT=1, YES

0, 0

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 216 di 253

SECT=2, YES

0,0

SECT=3, YES

0,0

SECT=4, YES

0,0

SECT=5, YES

0,0

*ENDDATA

;-.....

APPALDATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 217 di 253

Output from PIGLET

Title: VI21-P15

Scope of problem General three-dimensional loading
 Total number of piles 15
 Number of load cases 35
 Pile head fixity Piles constrained rotationally at pile cap with relative fixity 1

Parameters for axial load-deformation behaviour are:

Shear modulus at level of pile bases is $G(L) = 36000$
 $Rho = G(L/2)/G(L) = 1$ (Using average pile length)
 Shear modulus below pile bases is $G(b) = 36000$
 $Xi = G(L)/G(b) = 1$
 Poissons ratio is $nu = 0.25$
 $Rm = 2.5D + (0.25 + xi * (2.5 * rho * (1 - nu) - 0.25)) * L + Rg = 91.40538788$ $Rg = 7.030390739$
 Pile stiffness ratio is $Epa/G(L) = 873.527771$
 Axial flexibility (isolated at mudline) of first pile is: $7.01138E-07$
 Non-linear parameters
 Hyperbolic factor, $f = 0.899999976$
 Hyperbolic power, $g = 0.899999976$
 Tension-compression capacity ratio = 0

Parameters for lateral load-deformation behaviour are: x-z plane y-z plane

$Gc = (G(0) + (Lc/2) * Gm * (1 + 0.75nu)) = 21375$ 21375
 $Rhoc = G(Lc/4)/G(Lc/2) = 1$ 1
 Critical slenderness ratio is $Sc = 16.07235336$ 16.07235336
 Critical Depth is $Lc = 12.05426502$ 12.05426502
 Lateral flexibilities (isolated, at mudline) of first pile are:
 Pinned head: $u/H = 5.94117E-06$ 5.94117E-06
 th/H or $u/M = 1.09526E-06$ 1.09526E-06
 $th/M = 4.84592E-07$ 4.84592E-07
 Fixed head: $u/H = 3.46568E-06$ 3.46568E-06

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 218 di 253

Summary tables of results

Pile cap loads and deformations at origin (x = y = z = 0):

Load Case No.	Vertical Load	Horizontal Load (x)	Horizontal Load (y)	Moment (x to z)	Moment (y to z)	Torque (x to y)
1	81247.3516	3298.3042	3127.3833	40650.1328	47170.9297	0
2	81247.7188	4673.19385	2078.81616	54380.8633	31216.332	0
3	82824.5469	3254.07861	2656.68481	41476.5859	43160.6758	0
4	82831.2656	4584.74512	1843.46692	54772.6602	30860.9355	0
5	77982.9531	2517.18799	1608.11755	33145.7383	36777.3516	0
6	78012.5938	3110.96338	1319.18298	39108.0781	32454.9238	0
7	79201.8906	3485.06372	2069.89941	18102.9863	33005.9727	0
8	79227.0156	5046.71484	1550.07349	33671.0039	24896.5605	0
9	60724.2891	3083.81348	3127.3833	36436.6367	47170.9297	0
10	60724.668	4458.70215	2078.81616	50167.3672	31216.332	0
11	62301.4805	3039.58862	2656.68481	37263.0938	43160.6758	0
12	62308.207	4370.25342	1843.46692	50559.1641	30860.9355	0
13	57459.8477	2302.69849	1608.11755	28932.2305	36777.3516	0
14	57489.5234	2896.47412	1319.18298	34894.582	32454.9238	0
15	58678.8281	3485.06372	2069.89941	20242.3594	33005.9727	0
16	58703.9102	5046.71484	1550.07349	35810.3828	24896.5605	0
17	58698.1289	24618.0176	8155.50049	173560.656	60481.0195	0
18	56482.5781	6745.88135	26746.8789	53556.0234	195893.766	0
19	57704.7852	2308.10986	2133.13257	28400.4785	32180.8223	0
20	57705.0586	3256.30908	1409.98279	37869.9609	21177.6602	0
21	58792.5078	2277.60938	1808.51294	28970.459	29415.1445	0
22	58797.168	3195.30908	1247.67261	38140.1641	20932.5625	0
23	55453.4609	1769.4093	1085.36255	23225.041	25012.8535	0
24	55473.9141	2178.90894	886.097473	27337.002	22031.8633	0
25	56294.1406	2436.90918	1403.83289	12795.3926	22411.8887	0
26	56311.4258	3513.90991	1045.3324	23531.9551	16819.1973	0
27	56362.8086	1875.80066	1157.04004	24322.8887	17605.0605	0
28	56363.0273	2634.3606	578.52002	31898.4688	8802.53027	0
29	57232.9727	1851.40076	897.343811	24778.8633	15392.5049	0
30	57236.7109	2585.56104	448.671906	32114.6387	8606.44531	0
31	54561.7422	1444.84058	318.823914	20182.5273	11870.6826	0
32	54578.1172	1772.4408	159.411957	23472.0996	9485.88867	0
33	55234.293	1978.84045	573.599915	9901.48242	9789.91406	0
34	55248.1211	2840.43994	286.799957	18490.7285	5315.75537	0
35	50994.8438	724.829529	0	11852.4238	0	0

Pile forces and deflections at cap level:

Pile No.	Load Case No.	Axial Loads	Lateral Loads (x)	Lateral Loads (y)	Moments (x to z)	Moments (y to z)	Torques (x to y)
----------	---------------	-------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------	------------------

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:							
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A.		SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 219 di 253

1	1	10224.6006	308.514069	310.60022	-560.26453	-687.57281	-1.715E-05
1	2	10314.7178	430.534851	210.1073	-807.64264	-460.70074	7.7423E-06
1	3	10309.8916	304.646515	265.93042	-545.7301	-578.08533	-1.547E-06
1	4	10459.2646	422.82724	187.406403	-785.19354	-401.40591	3.3065E-06
1	5	9429.79883	238.165527	164.952286	-417.80383	-326.20285	-2.085E-07
1	6	9522.17285	291.740295	136.47876	-524.79553	-262.72699	-2.195E-06
1	7	9240.72656	323.429901	209.352722	-720.36945	-453.93842	-6.616E-06
1	8	9541.51563	461.815948	158.573441	-1000.2341	-341.15161	-4.998E-06
1	9	8051.68506	289.120697	310.600189	-532.34381	-687.57281	5.0967E-06
1	10	8141.59668	411.494507	210.107285	-779.74036	-460.70062	-3.11E-06
1	11	8136.97754	285.241974	265.930359	-517.79596	-578.08508	4.7338E-06
1	12	8286.14941	403.769165	187.406372	-757.28241	-401.40601	-2.8E-06
1	13	7257.02344	218.503403	164.952316	-389.82687	-326.20294	6.9702E-06
1	14	7349.28662	272.288666	136.478729	-496.8627	-262.72693	8.0295E-07
1	15	7225.20508	323.588623	209.352661	-709.26782	-453.93826	-5.872E-06
1	16	7526.04199	461.951813	158.573441	-989.23511	-341.15158	-4.581E-06
1	17	12927.3652	2091.92505	769.749146	-4790.7817	-1914.5902	6.2932E-05
1	18	11914.625	610.036194	2356.52808	-1289.4358	-6166.5967	-3.254E-05
1	19	7221.21826	218.94725	215.378616	-393.85843	-472.15442	1.9862E-07
1	20	7282.93896	304.577698	144.655502	-564.92303	-314.49899	-5.28E-06
1	21	7280.17285	216.24205	183.940781	-383.78558	-396.08304	2.1187E-06
1	22	7382.70752	299.174072	128.707581	-549.37787	-273.30984	4.0301E-06
1	23	6673.82031	169.626038	112.963333	-295.2753	-221.10547	-1.754E-07
1	24	6737.32178	207.184906	92.9660721	-369.31454	-177.00847	3.7058E-06
1	25	6541.93945	229.259506	144.132019	-505.24408	-309.8085	-3.019E-06
1	26	6748.71143	326.390503	108.442078	-698.87543	-231.43211	5.2318E-06
1	27	6679.89648	179.420364	119.551514	-314.37491	-258.31635	3.2366E-07
1	28	6729.35107	248.586853	61.0575905	-451.53827	-130.43942	-5.662E-06
1	29	6727.20557	177.239639	93.6197586	-306.29391	-196.70767	-2.371E-06
1	30	6809.25342	244.224319	47.8097153	-439.06921	-96.961861	4.0844E-06
1	31	6242.60156	139.61203	34.7344513	-235.3063	-54.543468	-1.104E-06
1	32	6293.42432	169.925018	17.9450798	-294.69031	-18.448673	-9.668E-07
1	33	6093.38721	187.507568	60.6346169	-413.90753	-126.64909	7.1217E-06
1	34	6258.6709	265.991699	30.8627644	-569.15039	-62.770821	2.6708E-06
1	35	5440.63135	71.7587051	7.5282E-07	-109.88825	2.0742E-05	-1.929E-07
2	1	6282.66895	223.317841	188.371643	-372.09027	-453.99036	-1.715E-05
2	2	6525.21387	314.233429	123.485497	-548.30487	-296.56592	7.7423E-06
2	3	6364.13525	220.409653	159.085587	-359.75119	-374.85275	-1.547E-06
2	4	6619.51465	308.421295	109.00219	-530.22681	-253.42619	3.3065E-06
2	5	5811.18457	171.381729	94.4592896	-271.30014	-194.26236	-2.085E-07
2	6	5934.4751	210.89003	76.9146042	-346.49332	-151.808	-2.195E-06
2	7	5639.61035	235.196655	122.904549	-525.05908	-290.29129	-6.616E-06
2	8	5980.39258	338.444122	91.137207	-724.50104	-214.18805	-4.998E-06
2	9	4923.59082	209.035873	188.371628	-355.74692	-453.99033	5.0967E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 220 di 253

2	10	5165.95947	300.048676	123.485519	-531.55511	-296.56595	-3.11E-06
2	11	5005.05908	206.124802	159.085678	-343.40857	-374.85294	4.7338E-06
2	12	5260.26611	294.232361	109.002182	-513.49121	-253.42619	-2.8E-06
2	13	4452.22656	157.017609	94.4593124	-255.2063	-194.26231	6.9702E-06
2	14	4575.42188	196.591003	76.9146576	-330.2056	-151.80815	8.0295E-07
2	15	4415.4458	235.243042	122.904572	-513.7182	-290.29132	-5.872E-06
2	16	4756.26953	338.480865	91.1372299	-713.27881	-214.18805	-4.581E-06
2	17	8903	1612.62988	507.405243	-3656.7056	-1396.8158	6.2932E-05
2	18	6404.80518	450.197601	1715.98425	-929.10657	-4846.4893	-3.254E-05
2	19	4441.37598	157.364395	126.820686	-259.01022	-304.27762	1.9862E-07
2	20	4608.12158	220.483002	82.6671982	-379.22363	-197.86389	-5.28E-06
2	21	4497.60742	155.348694	106.881355	-250.50018	-250.62697	2.1187E-06
2	22	4673.19971	216.452362	72.8096924	-366.80646	-168.52489	4.0301E-06
2	23	4116.65039	121.296265	62.8990593	-190.08185	-128.03	-1.754E-07
2	24	4201.46436	148.735092	50.9699402	-241.50029	-99.304817	3.7058E-06
2	25	3997.09253	165.539413	82.2679825	-365.3479	-193.52257	-3.019E-06
2	26	4231.47119	237.220764	60.6649208	-501.47629	-142.05568	5.2318E-06
2	27	4161.54199	128.436859	67.3920059	-203.2637	-160.50673	3.2366E-07
2	28	4294.81152	179.134628	32.9782791	-298.98325	-78.277748	-5.662E-06
2	29	4206.5752	126.819542	51.8000259	-196.45398	-118.73093	-2.371E-06
2	30	4346.90967	175.899124	25.340519	-289.06577	-55.506046	4.0844E-06
2	31	3902.03809	99.4665222	17.6622028	-148.30696	-23.704859	-1.104E-06
2	32	3969.84155	121.505882	8.54765892	-189.30225	-1.9162062	-9.668E-07
2	33	3768.99292	134.91362	32.6609421	-298.93048	-74.785515	7.1217E-06
2	34	3956.26807	192.499908	16.0109634	-407.28085	-35.469578	2.6708E-06
2	35	3412.52051	50.5916252	-5.268E-07	-64.608536	2.2114E-05	-1.929E-07
3	1	5325.80469	213.588333	174.827133	-346.27475	-418.19821	-1.715E-05
3	2	5661.36035	300.165161	115.467079	-510.98447	-274.32089	7.7423E-06
3	3	5423.87305	210.814621	148.046448	-334.29047	-345.17145	-1.547E-06
3	4	5749.08984	294.630157	102.159798	-493.63968	-234.12025	3.3065E-06
3	5	4965.09863	164.079041	88.745842	-251.90828	-177.8159	-2.085E-07
3	6	5111.86865	201.744766	72.5776291	-322.22467	-138.8735	-2.195E-06
3	7	4803.13477	224.952515	114.924561	-497.92105	-268.14536	-6.616E-06
3	8	5184.83203	323.265991	85.7377548	-684.28455	-198.51845	-4.998E-06
3	9	4127.85645	199.982178	174.827225	-331.72363	-418.19833	5.0967E-06
3	10	4463.24121	286.667877	115.467102	-496.06339	-274.32092	-3.11E-06
3	11	4225.92773	197.205246	148.046387	-319.73914	-345.17139	4.7338E-06
3	12	4550.97803	281.128052	102.15979	-478.7308	-234.12024	-2.8E-06
3	13	3767.26807	150.380066	88.7457962	-237.57593	-177.81586	6.9702E-06
3	14	3913.9458	188.119522	72.5776291	-307.72299	-138.87346	8.0295E-07
3	15	3736.41846	224.993011	114.924553	-486.56027	-268.14532	-5.872E-06
3	16	4118.15625	323.296082	85.7377243	-673.03943	-198.51845	-4.581E-06
3	17	7860.44922	1535.43396	466.294952	-3448.5476	-1295.1122	6.2932E-05
3	18	4428.58057	429.576965	1581.2124	-874.40314	-4520.3696	-3.254E-05
3	19	3770.81372	150.711685	118.524208	-241.34041	-281.34277	1.9862E-07

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 221 di 253

3	20	4001.62329	210.891602	77.9376831	-353.77722	-183.90186	-5.28E-06
3	21	3838.45264	148.787369	100.216087	-233.07117	-231.76332	2.1187E-06
3	22	4062.15381	207.049103	68.826149	-341.85693	-156.48959	4.0301E-06
3	23	3522.354	116.282738	59.6307755	-176.74739	-117.86991	-1.754E-07
3	24	3623.34448	142.477463	48.5548553	-224.87518	-91.415031	3.7058E-06
3	25	3409.48462	158.532578	77.5639648	-346.76331	-179.62784	-3.019E-06
3	26	3672.05591	226.871902	57.5828896	-474.05096	-132.38133	5.2318E-06
3	27	3597.88892	123.101677	63.8205566	-189.07832	-149.54335	3.2366E-07
3	28	3782.29736	171.476685	31.744339	-278.65375	-73.680672	-5.662E-06
3	29	3652.00195	121.556725	49.3434296	-182.45943	-110.72842	-2.371E-06
3	30	3830.73193	168.390045	24.5418568	-269.12961	-52.194496	4.0844E-06
3	31	3399.23633	95.4259415	17.2645035	-137.54625	-21.622473	-1.104E-06
3	32	3479.94189	116.482864	8.52087498	-175.94235	-1.1504936	-9.668E-07
3	33	3272.60278	129.299103	31.4460106	-284.02441	-70.240669	7.1217E-06
3	34	3482.37134	184.24501	15.6658192	-385.3934	-33.619129	2.6708E-06
3	35	3011.1792	48.6534271	-3.18E-07	-59.418663	2.1783E-05	-1.929E-07
4	1	5677.46143	223.317856	188.371597	-372.09027	-453.99033	-1.715E-05
4	2	6124.86865	314.233368	123.485504	-548.30481	-296.56598	7.7423E-06
4	3	5817.2373	220.409698	159.085602	-359.75131	-374.85278	-1.547E-06
4	4	6230.63135	308.421295	109.002182	-530.22675	-253.42621	3.3065E-06
4	5	5366.72607	171.381653	94.4592896	-271.30005	-194.26236	-2.085E-07
4	6	5545.58203	210.890045	76.9145737	-346.49332	-151.80801	-2.195E-06
4	7	5220.42822	235.196594	122.904533	-525.05884	-290.29129	-6.616E-06
4	8	5664.77734	338.444031	91.137207	-724.50085	-214.18797	-4.998E-06
4	9	4318.3833	209.035919	188.371582	-355.74698	-453.99023	5.0967E-06
4	10	4765.61426	300.048523	123.485474	-531.55487	-296.56589	-3.11E-06
4	11	4458.16016	206.124817	159.085571	-343.40863	-374.85269	4.7338E-06
4	12	4871.38232	294.232422	109.002167	-513.49146	-253.42618	-2.8E-06
4	13	4007.7666	157.017548	94.4592972	-255.2063	-194.26237	6.9702E-06
4	14	4186.5293	196.590942	76.9146271	-330.20535	-151.80811	8.0295E-07
4	15	3996.2627	235.242996	122.904549	-513.71808	-290.29132	-5.872E-06
4	16	4440.6543	338.480835	91.1372452	-713.27863	-214.18805	-4.581E-06
4	17	7988.49609	1612.62976	507.405273	-3656.7063	-1396.8157	6.2932E-05
4	18	3402.79102	450.19751	1715.98376	-929.10663	-4846.4888	-3.254E-05
4	19	4028.95142	157.36441	126.820694	-259.01025	-304.27762	1.9862E-07
4	20	4336.78369	220.482986	82.6672134	-379.22357	-197.86395	-5.28E-06
4	21	4125.31104	155.348694	106.881348	-250.50017	-250.62695	2.1187E-06
4	22	4409.7334	216.452362	72.8096619	-366.80649	-168.52486	4.0301E-06
4	23	3814.83716	121.296288	62.8990631	-190.08192	-128.02997	-1.754E-07
4	24	3937.92676	148.735092	50.9699249	-241.50027	-99.304787	3.7058E-06
4	25	3712.76636	165.539368	82.2679901	-365.34781	-193.52252	-3.019E-06
4	26	4018.4834	237.220734	60.6649437	-501.47617	-142.05573	5.2318E-06
4	27	3936.55371	128.43689	67.3919907	-203.26372	-160.50671	3.2366E-07
4	28	4182.45459	179.134613	32.9782791	-298.98312	-78.277748	-5.662E-06
4	29	4013.59668	126.819534	51.8000221	-196.45395	-118.73096	-2.371E-06

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 222 di 253

4	30	4240.7998	175.899155	25.3405342	-289.06589	-55.506054	4.0844E-06
4	31	3765.22192	99.4664764	17.6622143	-148.30693	-23.704866	-1.104E-06
4	32	3863.56299	121.505913	8.54766083	-189.30228	-1.9162083	-9.668E-07
4	33	3646.24927	134.913605	32.6609459	-298.93054	-74.785522	7.1217E-06
4	34	3890.4563	192.499924	16.0109634	-407.28091	-35.469578	2.6708E-06
4	35	3412.52173	50.5916252	-5.268E-07	-64.608551	2.2114E-05	-1.929E-07
5	1	8379.07715	308.514221	310.60025	-560.26465	-687.57281	-1.715E-05
5	2	9093.89941	430.535034	210.10733	-807.64301	-460.70071	7.7423E-06
5	3	8642.1748	304.646515	265.930359	-545.73004	-578.08521	-1.547E-06
5	4	9273.39551	422.827209	187.406433	-785.1936	-401.40601	3.3065E-06
5	5	8074.45947	238.165527	164.952316	-417.8038	-326.20291	-2.085E-07
5	6	8336.27734	291.740295	136.47879	-524.79565	-262.72705	-2.195E-06
5	7	7962.46729	323.429932	209.352631	-720.36945	-453.93826	-6.616E-06
5	8	8579.07324	461.815704	158.573471	-1000.2338	-341.15164	-4.998E-06
5	9	6206.16016	289.120605	310.60025	-532.34369	-687.57294	5.0967E-06
5	10	6920.77832	411.494659	210.1073	-779.7406	-460.70074	-3.11E-06
5	11	6469.26025	285.241913	265.930511	-517.79608	-578.08551	4.7338E-06
5	12	7100.2832	403.76889	187.406403	-757.28186	-401.40604	-2.8E-06
5	13	5901.68311	218.503387	164.952316	-389.82678	-326.20291	6.9702E-06
5	14	6163.39111	272.288727	136.47879	-496.86273	-262.72705	8.0295E-07
5	15	5946.9458	323.588715	209.352692	-709.26801	-453.93835	-5.872E-06
5	16	6563.6001	461.951843	158.573395	-989.23535	-341.15155	-4.581E-06
5	17	10138.6738	2091.92529	769.749084	-4790.7803	-1914.5906	6.2932E-05
5	18	2760.29395	610.036072	2356.52808	-1289.4355	-6166.5972	-3.254E-05
5	19	5963.56641	218.947159	215.378601	-393.8584	-472.1546	1.9862E-07
5	20	6455.5166	304.577789	144.655518	-564.92322	-314.49896	-5.28E-06
5	21	6144.88965	216.24205	183.940796	-383.78549	-396.08313	2.1187E-06
5	22	6579.28809	299.174194	128.707596	-549.37811	-273.30994	4.0301E-06
5	23	5753.46777	169.626038	112.963318	-295.27521	-221.10541	-1.754E-07
5	24	5933.68652	207.184875	92.9660797	-369.31458	-177.0085	3.7058E-06
5	25	5674.91016	229.259521	144.132019	-505.24414	-309.80853	-3.019E-06
5	26	6099.22119	326.390503	108.442101	-698.87543	-231.43219	5.2318E-06
5	27	5993.8125	179.420334	119.551544	-314.37488	-258.31644	3.2366E-07
5	28	6386.72314	248.586868	61.0576019	-451.53836	-130.43944	-5.662E-06
5	29	6138.73145	177.239639	93.6197815	-306.29401	-196.70769	-2.371E-06
5	30	6485.67822	244.224136	47.8097229	-439.069	-96.961853	4.0844E-06
5	31	5825.38867	139.612	34.7344437	-235.30627	-54.543461	-1.104E-06
5	32	5969.33301	169.924988	17.9450817	-294.69019	-18.448683	-9.668E-07
5	33	5719.08789	187.507553	60.634613	-413.90753	-126.64912	7.1217E-06
5	34	6057.97803	265.991577	30.8627644	-569.15021	-62.770832	2.6708E-06
5	35	5440.63037	71.7586975	7.5282E-07	-109.88824	2.0742E-05	-1.929E-07
6	1	6810.73486	208.493088	243.278717	-386.68878	-543.43463	-1.715E-05
6	2	6549.16846	300.844574	163.254761	-581.11237	-361.29398	7.7423E-06
6	3	6853.48877	205.495209	207.549866	-373.87317	-453.57928	-1.547E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 223 di 253

6	4	6652.21582	294.822083	145.242325	-561.84619	-312.19034	3.3065E-06
6	5	6362.87451	156.7379	127.355881	-277.25156	-246.9521	-2.085E-07
6	6	6294.12402	196.012115	104.979233	-358.89426	-196.601	-2.195E-06
6	7	6421.18652	221.942841	162.622101	-540.93402	-354.81311	-6.616E-06
6	8	6290.80225	326.936768	122.545425	-761.30566	-265.16742	-4.998E-06
6	9	5285.55371	194.309418	243.278763	-367.74286	-543.43469	5.0967E-06
6	10	5023.98779	286.423218	163.254822	-561.20966	-361.29404	-3.11E-06
6	11	5328.30811	191.319092	207.549911	-354.94562	-453.57947	4.7338E-06
6	12	5127.03613	280.411652	145.24234	-541.98303	-312.19037	-2.8E-06
6	13	4837.69385	142.756027	127.355888	-259.02277	-246.95215	6.9702E-06
6	14	4768.94336	181.870529	104.979271	-340.10144	-196.60101	8.0295E-07
6	15	4896.00488	221.853775	162.622116	-529.67358	-354.81317	-5.872E-06
6	16	4765.62207	326.865936	122.545502	-750.20465	-265.16754	-4.581E-06
6	17	5529.92676	1691.3114	617.472839	-4058.5735	-1579.8942	6.2932E-05
6	18	8030.86768	442.627594	1957.20251	-992.4361	-5250.8208	-3.254E-05
6	19	4814.99072	143.139542	167.428162	-262.86481	-370.36465	1.9862E-07
6	20	4634.85303	205.79248	111.640686	-393.22421	-244.97824	-5.28E-06
6	21	4844.58398	141.099045	142.523193	-254.08968	-308.47363	2.1187E-06
6	22	4705.96143	201.696243	99.096199	-380.12149	-211.11299	4.0301E-06
6	23	4506.44043	108.070869	86.6559982	-189.4234	-166.05348	-1.754E-07
6	24	4459.08496	134.677872	71.0709991	-244.17854	-131.36209	3.7058E-06
6	25	4546.58496	152.418976	111.204048	-370.06686	-240.48856	-3.019E-06
6	26	4456.77686	223.653183	83.2808914	-517.89697	-178.73315	5.2318E-06
6	27	4475.91797	114.954285	91.973053	-203.40819	-200.44629	3.2366E-07
6	28	4332.1123	164.56778	46.5299911	-306.06152	-100.26804	-5.662E-06
6	29	4499.71143	113.334816	71.7199936	-196.41699	-150.9619	-2.371E-06
6	30	4389.0625	161.319336	36.2897873	-295.66251	-73.137985	4.0844E-06
6	31	4229.48242	87.1927338	26.1455975	-145.52194	-36.940914	-1.104E-06
6	32	4191.7041	108.254562	13.3460674	-188.66756	-9.149641	-9.668E-07
6	33	4261.49268	122.487061	46.1807137	-299.74741	-96.648529	7.1217E-06
6	34	4189.82373	178.877518	23.3241882	-416.07224	-47.253864	2.6708E-06
6	35	3789.70166	41.9942513	4.7904E-07	-59.467388	2.1038E-05	-1.929E-07
7	1	2966.94604	110.696663	102.941444	-172.99355	-273.09464	-1.715E-05
7	2	2896.79443	166.844986	64.8106384	-285.93759	-173.1156	7.7423E-06
7	3	3000.54688	108.806435	85.386322	-162.66727	-219.2211	-1.547E-06
7	4	2946.65698	163.024063	56.3998566	-271.65524	-142.95027	3.3065E-06
7	5	2801.01074	80.3334732	47.7486191	-111.23014	-96.409454	-2.085E-07
7	6	2782.98682	103.266953	38.0212288	-156.49223	-70.564751	-2.195E-06
7	7	2833.75757	120.79203	64.3879166	-319.65289	-167.18803	-6.616E-06
7	8	2799.13916	184.838501	46.4425392	-447.88135	-120.52507	-4.998E-06
7	9	2269.85327	102.470039	102.94146	-167.33849	-273.0946	5.0967E-06
7	10	2199.70288	158.08812	64.8105927	-278.84253	-173.11549	-3.11E-06
7	11	2303.45483	100.596024	85.3863144	-157.04523	-219.22108	4.7338E-06
7	12	2249.56494	154.293335	56.3998795	-264.62491	-142.95036	-2.8E-06
7	13	2103.91895	72.5149994	47.7486	-106.62933	-96.409401	6.9702E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:							
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 224 di 253

7	14	2085.89478	95.1280365	38.0212059	-151.06517	-70.564713	8.0295E-07
7	15	2136.66528	120.553085	64.3879318	-308.05319	-167.18808	-5.872E-06
7	16	2102.04688	184.637772	46.4425278	-436.46902	-120.52506	-4.581E-06
7	17	2306.96338	1136.85461	308.596741	-2768.8276	-967.97986	6.2932E-05
7	18	2946.65845	258.023468	1181.79102	-582.08514	-3651.4573	-3.254E-05
7	19	2101.26685	72.7906876	66.7202454	-110.22313	-177.78181	1.9862E-07
7	20	2052.95483	109.292061	41.8376122	-182.40645	-112.38784	-5.28E-06
7	21	2124.46924	71.5426712	55.2434349	-103.21631	-142.20016	2.1187E-06
7	22	2087.354	106.786888	36.3274155	-172.86734	-92.274498	4.0301E-06
7	23	1986.91455	53.0714836	30.6166191	-70.649178	-60.734673	-1.754E-07
7	24	1974.49988	67.9601135	24.2651291	-99.571465	-43.779484	3.7058E-06
7	25	2009.47986	79.7439041	41.5490112	-212.08788	-108.29235	-3.019E-06
7	26	1985.63489	121.367538	29.838686	-294.07239	-77.741272	5.2318E-06
7	27	1991.48975	56.8845711	33.498806	-77.878891	-89.709297	3.2366E-07
7	28	1952.92163	85.0836411	15.4930239	-133.16699	-41.97681	-5.662E-06
7	29	2010.08313	55.9106331	25.0933762	-72.323769	-63.10569	-2.371E-06
7	30	1980.45752	83.1386566	11.5671406	-125.67257	-26.992302	4.0844E-06
7	31	1900.11646	41.6436501	7.46581078	-47.48756	-2.7635331	-1.104E-06
7	32	1890.21326	53.149868	3.15831113	-69.666519	9.01748371	-9.668E-07
7	33	1918.14014	62.710762	15.2655706	-170.21654	-38.690079	7.1217E-06
7	34	1899.11194	94.824852	7.10049534	-232.88997	-17.068739	2.6708E-06
7	35	1732.10388	18.2376881	-9.508E-07	-8.8305807	2.2628E-05	-1.929E-07
8	1	2172.1333	105.419952	89.4015808	-154.90112	-235.66571	-1.715E-05
8	2	2172.14307	158.411392	57.3801079	-258.41064	-150.8031	7.7423E-06
8	3	2214.29907	103.622009	74.6554871	-144.85875	-188.68484	-1.547E-06
8	4	2214.47803	154.796936	50.2285919	-244.7408	-123.852	3.3065E-06
8	5	2084.85889	76.6991425	42.7703743	-98.190895	-80.425522	-2.085E-07
8	6	2085.65186	98.3950806	34.4534302	-139.63359	-58.30619	-2.195E-06
8	7	2117.44849	115.183052	57.0008774	-300.49393	-144.99147	-6.616E-06
8	8	2118.11816	175.591766	41.7796402	-417.91742	-105.3297	-4.998E-06
8	9	1623.45203	97.6640854	89.4015274	-150.67468	-235.6656	5.0967E-06
8	10	1623.46191	150.172516	57.3801231	-252.84187	-150.80315	-3.11E-06
8	11	1665.61792	95.8806763	74.6554794	-140.66196	-188.68484	4.7338E-06
8	12	1665.79822	146.581726	50.228569	-239.23181	-123.85199	-2.8E-06
8	13	1536.17859	69.3123932	42.7703552	-94.939453	-80.425453	6.9702E-06
8	14	1536.97095	90.7185974	34.4534607	-135.6181	-58.306232	8.0295E-07
8	15	1568.76721	114.937538	57.0008583	-288.87903	-144.99144	-5.872E-06
8	16	1569.43823	175.383499	41.7796288	-406.48624	-105.32968	-4.581E-06
8	17	1569.28247	1072.59949	262.154877	-2582.8364	-852.75586	6.2932E-05
8	18	1510.05103	244.490799	1016.42065	-539.672	-3258.25	-3.254E-05
8	19	1542.72693	69.5790863	58.9901428	-98.503174	-154.71368	1.9862E-07
8	20	1542.73413	104.114586	37.8596611	-164.60928	-98.997032	-5.28E-06
8	21	1571.80676	68.3882751	49.2585144	-91.679604	-123.57716	2.1187E-06
8	22	1571.93103	101.739014	33.1039886	-155.46689	-80.915894	4.0301E-06
8	23	1482.53833	50.8699951	28.1062145	-62.169273	-51.347507	-1.754E-07

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 225 di 253

8	24	1483.08521	64.9984131	22.5717354	-88.643646	-36.705597	3.7058E-06
8	25	1505.01294	76.3227158	37.5986557	-199.66194	-94.978485	-3.019E-06
8	26	1505.47583	115.678772	27.4996758	-274.68387	-68.818764	5.2318E-06
8	27	1506.84875	54.4908333	30.6811619	-68.773392	-79.455399	3.2366E-07
8	28	1506.85474	81.2186279	14.8417969	-119.40207	-38.097321	-5.662E-06
8	29	1530.11255	53.5597	23.3512573	-63.359142	-55.885544	-2.371E-06
8	30	1530.21228	79.3710022	11.2734604	-112.21244	-24.335564	4.0844E-06
8	31	1458.69849	40.0017929	7.48556137	-40.863556	-1.2619588	-1.104E-06
8	32	1459.13562	50.9424782	3.39052677	-61.167973	9.39784908	-9.668E-07
8	33	1476.67798	60.1619759	14.6332207	-160.56784	-34.867699	7.1217E-06
8	34	1477.04822	90.5796051	7.12408686	-217.90593	-15.718594	2.6708E-06
8	35	1363.33752	17.6575279	-6.679E-07	-5.9735136	2.2163E-05	-1.929E-07
9	1	2552.38892	110.696617	102.941452	-172.99347	-273.0946	-1.715E-05
9	2	2622.56421	166.844971	64.8105774	-285.93762	-173.11543	7.7423E-06
9	3	2625.93042	108.806419	85.3862991	-162.66725	-219.22098	-1.547E-06
9	4	2680.27734	163.024109	56.3998337	-271.65543	-142.95023	3.3065E-06
9	5	2496.56348	80.3334427	47.7486038	-111.23012	-96.409416	-2.085E-07
9	6	2516.60132	103.266899	38.0212288	-156.4922	-70.564758	-2.195E-06
9	7	2546.62451	120.792023	64.3879242	-319.65283	-167.18805	-6.616E-06
9	8	2582.94702	184.83847	46.4425392	-447.88144	-120.52506	-4.998E-06
9	9	1855.29724	102.47007	102.94146	-167.33852	-273.09457	5.0967E-06
9	10	1925.4729	158.08812	64.810585	-278.84244	-173.11548	-3.11E-06
9	11	1928.83875	100.596062	85.386261	-157.04536	-219.22093	4.7338E-06
9	12	1983.18591	154.293335	56.3998909	-264.62491	-142.95035	-2.8E-06
9	13	1799.47168	72.515007	47.7486229	-106.62936	-96.409439	6.9702E-06
9	14	1819.50977	95.128067	38.0212021	-151.06523	-70.564705	8.0295E-07
9	15	1849.53259	120.553055	64.3879929	-308.05316	-167.18817	-5.872E-06
9	16	1885.85522	184.637848	46.4425354	-436.46921	-120.5251	-4.581E-06
9	17	1680.5459	1136.85474	308.596832	-2768.8279	-967.97998	6.2932E-05
9	18	890.342285	258.023529	1181.79114	-582.08533	-3651.4587	-3.254E-05
9	19	1818.76318	72.7906723	66.7202682	-110.2231	-177.78186	1.9862E-07
9	20	1867.09229	109.291969	41.8376045	-182.40627	-112.38784	-5.28E-06
9	21	1869.45227	71.5426636	55.2434235	-103.21627	-142.20015	2.1187E-06
9	22	1906.88293	106.786964	36.3274078	-172.86749	-92.27449	4.0301E-06
9	23	1780.177	53.0714455	30.6166286	-70.649078	-60.734699	-1.754E-07
9	24	1793.98096	67.960083	24.2651234	-99.571335	-43.779488	3.7058E-06
9	25	1814.72058	79.7439041	41.5489693	-212.08784	-108.29225	-3.019E-06
9	26	1839.74097	121.367599	29.8386879	-294.07245	-77.74128	5.2318E-06
9	27	1837.37549	56.8845749	33.4988174	-77.878891	-89.709305	3.2366E-07
9	28	1875.95752	85.0836487	15.4930134	-133.16704	-41.976784	-5.662E-06
9	29	1877.89502	55.9106064	25.0933857	-72.323692	-63.105705	-2.371E-06
9	30	1907.77319	83.1386871	11.5671482	-125.67266	-26.992331	4.0844E-06
9	31	1806.39832	41.6436653	7.46581364	-47.487614	-2.76354	-1.104E-06
9	32	1817.41309	53.1498413	3.15831017	-69.666512	9.01748371	-9.668E-07
9	33	1834.06152	62.7107773	15.2655849	-170.21657	-38.690105	7.1217E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO				
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO				
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 226 di 253	

9	34	1854.03003	94.8248062	7.10048532	-232.88982	-17.06872	2.6708E-06
9	35	1732.10217	18.2376823	-9.508E-07	-8.8305779	2.2628E-05	-1.929E-07
10	1	5265.12061	208.492996	243.278763	-386.68866	-543.43469	-1.715E-05
10	2	5526.7417	300.844543	163.254776	-581.1123	-361.29407	7.7423E-06
10	3	5456.78662	205.495193	207.54985	-373.87314	-453.57938	-1.547E-06
10	4	5659.05908	294.822205	145.242401	-561.8465	-312.19046	3.3065E-06
10	5	5227.78711	156.737961	127.355881	-277.25159	-246.95215	-2.085E-07
10	6	5300.94531	196.0121	104.979294	-358.89426	-196.60101	-2.195E-06
10	7	5350.65283	221.942886	162.622131	-540.93414	-354.81317	-6.616E-06
10	8	5484.76465	326.93689	122.545433	-761.30566	-265.16742	-4.998E-06
10	9	3739.94043	194.309448	243.278732	-367.74295	-543.43469	5.0967E-06
10	10	4001.5625	286.423065	163.254807	-561.20941	-361.2941	-3.11E-06
10	11	3931.60645	191.319092	207.549881	-354.94562	-453.5795	4.7338E-06
10	12	4133.87988	280.411987	145.242355	-541.98376	-312.19043	-2.8E-06
10	13	3702.60767	142.756165	127.355865	-259.02304	-246.95212	6.9702E-06
10	14	3775.76514	181.870483	104.979286	-340.10135	-196.60107	8.0295E-07
10	15	3825.47241	221.853668	162.622025	-529.67334	-354.81305	-5.872E-06
10	16	3959.58374	326.865845	122.545448	-750.20441	-265.16748	-4.581E-06
10	17	3194.41943	1691.31104	617.473022	-4058.5725	-1579.8945	6.2932E-05
10	18	364.181	442.627716	1957.20288	-992.43616	-5250.8203	-3.254E-05
10	19	3761.71631	143.139542	167.428116	-262.86481	-370.36462	1.9862E-07
10	20	3941.89258	205.792358	111.640694	-393.22403	-244.97823	-5.28E-06
10	21	3893.79248	141.09906	142.523178	-254.08966	-308.47357	2.1187E-06
10	22	4033.10352	201.696014	99.0962448	-380.12103	-211.11308	4.0301E-06
10	23	3735.65063	108.070869	86.6560287	-189.42346	-166.05353	-1.754E-07
10	24	3786.04565	134.677902	71.0709991	-244.1786	-131.36212	3.7058E-06
10	25	3820.45435	152.418915	111.204079	-370.06668	-240.48862	-3.019E-06
10	26	3912.83447	223.653229	83.2808533	-517.89709	-178.73311	5.2318E-06
10	27	3901.32764	114.954262	91.9730377	-203.40814	-200.44624	3.2366E-07
10	28	4045.16455	164.567749	46.5299911	-306.06146	-100.26804	-5.662E-06
10	29	4006.86865	113.334793	71.719986	-196.41687	-150.9619	-2.371E-06
10	30	4118.0708	161.319336	36.2897797	-295.66245	-73.137962	4.0844E-06
10	31	3880.07104	87.1927414	26.1455898	-145.52196	-36.940895	-1.104E-06
10	32	3920.28076	108.254623	13.3460684	-188.66766	-9.149642	-9.668E-07
10	33	3948.01929	122.487053	46.1806984	-299.74734	-96.648506	7.1217E-06
10	34	4021.74512	178.877548	23.324192	-416.07236	-47.253868	2.6708E-06
10	35	3789.70093	41.9942627	4.7903E-07	-59.467396	2.1038E-05	-1.929E-07
11	1	7960.09863	308.51413	310.600189	-560.26459	-687.57288	-1.715E-05
11	2	7245.34912	430.534882	210.107346	-807.64282	-460.70084	7.7423E-06
11	3	8014.18213	304.646484	265.930359	-545.73004	-578.08521	-1.547E-06
11	4	7384.31348	422.827179	187.406387	-785.19354	-401.40591	3.3065E-06
11	5	7608.22754	238.165497	164.952316	-417.80377	-326.20291	-2.085E-07
11	6	7352.37451	291.740326	136.47879	-524.79559	-262.72708	-2.195E-06
11	7	7965.36084	323.429932	209.352707	-720.36938	-453.93829	-6.616E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 227 di 253

11	8	7353.79883	461.815704	158.573456	-1000.2336	-341.15161	-4.998E-06
11	9	6005.73926	289.120605	310.600189	-532.34363	-687.57288	5.0967E-06
11	10	5291.19678	411.494507	210.107391	-779.74017	-460.70087	-3.11E-06
11	11	6059.82227	285.242004	265.930389	-517.7962	-578.08521	4.7338E-06
11	12	5430.15283	403.769196	187.406357	-757.28241	-401.40588	-2.8E-06
11	13	5653.729	218.503418	164.952347	-389.8269	-326.20294	6.9702E-06
11	14	5397.98389	272.288696	136.47879	-496.86276	-262.72708	8.0295E-07
11	15	5853.60596	323.588623	209.352692	-709.26776	-453.93832	-5.872E-06
11	16	5241.99609	461.951813	158.573486	-989.23505	-341.1517	-4.581E-06
11	17	1665.76025	2091.92578	769.748962	-4790.7803	-1914.59	6.2932E-05
11	18	8598.58105	610.036255	2356.52783	-1289.4359	-6166.5957	-3.254E-05
11	19	5641.10449	218.947144	215.378693	-393.85831	-472.15466	1.9862E-07
11	20	5149.20654	304.577698	144.655502	-564.9231	-314.49893	-5.28E-06
11	21	5678.52637	216.24202	183.940811	-383.78543	-396.08313	2.1187E-06
11	22	5245.06055	299.174164	128.707626	-549.37805	-273.30997	4.0301E-06
11	23	5398.45215	169.626038	112.963371	-295.27524	-221.10555	-1.754E-07
11	24	5222.34619	207.184875	92.9660721	-369.31454	-177.00851	3.7058E-06
11	25	5646.06982	229.259491	144.131958	-505.24408	-309.80844	-3.019E-06
11	26	5225.23877	326.390503	108.442055	-698.87555	-231.43207	5.2318E-06
11	27	5340.97656	179.420303	119.551537	-314.37479	-258.31641	3.2366E-07
11	28	4948.10791	248.586807	61.0576019	-451.53821	-130.43947	-5.662E-06
11	29	5371.05469	177.239594	93.6197586	-306.29379	-196.70764	-2.371E-06
11	30	5024.85547	244.224228	47.8097191	-439.06903	-96.961853	4.0844E-06
11	31	5147.20166	139.61203	34.7344475	-235.30629	-54.543465	-1.104E-06
11	32	5006.54736	169.924973	17.9450836	-294.69019	-18.44869	-9.668E-07
11	33	5388.75195	187.507584	60.6346245	-413.9075	-126.64912	7.1217E-06
11	34	5052.64453	265.991577	30.8627625	-569.15021	-62.770809	2.6708E-06
11	35	4814.64014	71.7587051	1.0961E-06	-109.88824	1.9925E-05	-1.929E-07
12	1	4341.61426	223.317856	188.371704	-372.09021	-453.99048	-1.715E-05
12	2	3894.25244	314.233368	123.485489	-548.30475	-296.56592	7.7423E-06
12	3	4396.33301	220.409668	159.085678	-359.75122	-374.85287	-1.547E-06
12	4	3983.76855	308.421326	109.002151	-530.22693	-253.4261	3.3065E-06
12	5	4249.79639	171.381622	94.4592819	-271.30008	-194.26234	-2.085E-07
12	6	4074.59717	210.890076	76.9145737	-346.49338	-151.80798	-2.195E-06
12	7	4546.41211	235.19664	122.904518	-525.05896	-290.29132	-6.616E-06
12	8	4105.15723	338.444092	91.1372528	-724.50098	-214.18806	-4.998E-06
12	9	3169.87451	209.035889	188.371613	-355.74695	-453.99036	5.0967E-06
12	10	2722.68994	300.048523	123.485504	-531.55493	-296.56595	-3.11E-06
12	11	3224.59106	206.12471	159.085602	-343.40848	-374.85278	4.7338E-06
12	12	2812.19922	294.232391	109.002174	-513.49133	-253.42619	-2.8E-06
12	13	3077.93701	157.017548	94.4592743	-255.20621	-194.26228	6.9702E-06
12	14	2902.8313	196.590973	76.9146271	-330.20554	-151.80811	8.0295E-07
12	15	3239.75903	235.243057	122.904541	-513.71808	-290.29135	-5.872E-06
12	16	2798.46118	338.480804	91.1372375	-713.27844	-214.18805	-4.581E-06
12	17	-750.09436	1612.63013	507.405273	-3656.707	-1396.8159	6.2932E-05

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:							
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 228 di 253

12	18	3562.39795	450.197571	1715.98425	-929.10675	-4846.4893	-3.254E-05
12	19	3086.95679	157.364487	126.820694	-259.01041	-304.27762	1.9862E-07
12	20	2779.15674	220.482971	82.667244	-379.2236	-197.86392	-5.28E-06
12	21	3124.73047	155.348724	106.881332	-250.50029	-250.62692	2.1187E-06
12	22	2840.88086	216.452438	72.8096619	-366.80649	-168.52481	4.0301E-06
12	23	3023.44824	121.296257	62.8990517	-190.08188	-128.02998	-1.754E-07
12	24	2902.87988	148.735062	50.9699364	-241.50021	-99.304802	3.7058E-06
12	25	3229.18652	165.539368	82.2679901	-365.34775	-193.52258	-3.019E-06
12	26	2925.60229	237.220795	60.6649628	-501.4762	-142.05574	5.2318E-06
12	27	3013.86621	128.436859	67.3919983	-203.26367	-160.5067	3.2366E-07
12	28	2767.99121	179.134644	32.9782867	-298.98328	-78.277756	-5.662E-06
12	29	3044.12939	126.819519	51.8000336	-196.45389	-118.73099	-2.371E-06
12	30	2817.38403	175.899139	25.3405209	-289.06586	-55.506039	4.0844E-06
12	31	2963.1001	99.4665146	17.6622086	-148.30692	-23.704857	-1.104E-06
12	32	2866.77588	121.50592	8.54766273	-189.30225	-1.9162093	-9.668E-07
12	33	3165.0061	134.913605	32.6609154	-298.93048	-74.785454	7.1217E-06
12	34	2922.50537	192.499847	16.0109673	-407.28076	-35.469574	2.6708E-06
12	35	2875.94385	50.5916367	-3.104E-07	-64.608574	2.1521E-05	-1.929E-07
13	1	3437.73169	213.588211	174.827148	-346.2746	-418.19836	-1.715E-05
13	2	3102.21606	300.165222	115.467079	-510.98456	-274.32089	7.7423E-06
13	3	3509.78296	210.814575	148.046341	-334.29041	-345.1713	-1.547E-06
13	4	3185.29224	294.629944	102.159782	-493.63937	-234.12019	3.3065E-06
13	5	3446.32935	164.079025	88.7458038	-251.90822	-177.81587	-2.085E-07
13	6	3302.7583	201.744751	72.5776367	-322.22461	-138.8735	-2.195E-06
13	7	3739.7749	224.95253	114.924568	-497.9209	-268.14539	-6.616E-06
13	8	3360.78271	323.266022	85.7377625	-684.28467	-198.51843	-4.998E-06
13	9	2422.0105	199.982178	174.827164	-331.72369	-418.1983	5.0967E-06
13	10	2086.66675	286.667816	115.467056	-496.06323	-274.32083	-3.11E-06
13	11	2494.06055	197.205292	148.046432	-319.73907	-345.17148	4.7338E-06
13	12	2169.73633	281.127838	102.159775	-478.73053	-234.12016	-2.8E-06
13	13	2430.49121	150.380005	88.7458267	-237.57585	-177.81589	6.9702E-06
13	14	2287.01147	188.119507	72.5776215	-307.72293	-138.87344	8.0295E-07
13	15	2592.82227	224.993027	114.924553	-486.56015	-268.14539	-5.872E-06
13	16	2213.79028	323.296112	85.7377396	-673.03949	-198.51843	-4.581E-06
13	17	-1529.1265	1535.4342	466.29483	-3448.5488	-1295.1118	6.2932E-05
13	18	1663.76624	429.576996	1581.2124	-874.40308	-4520.3682	-3.254E-05
13	19	2453.36499	150.711746	118.524216	-241.3405	-281.34277	1.9862E-07
13	20	2222.58325	210.891602	77.9376984	-353.77707	-183.90193	-5.28E-06
13	21	2503.05029	148.787369	100.216057	-233.07114	-231.76328	2.1187E-06
13	22	2279.85059	207.049149	68.8261795	-341.85696	-156.48965	4.0301E-06
13	23	2458.99146	116.282784	59.6307716	-176.7475	-117.8699	-1.754E-07
13	24	2360.20679	142.477463	48.5548401	-224.87518	-91.415009	3.7058E-06
13	25	2662.53711	158.532578	77.5639877	-346.76343	-179.62788	-3.019E-06
13	26	2401.83252	226.872009	57.5828743	-474.05121	-132.38129	5.2318E-06
13	27	2481.53979	123.101692	63.8205185	-189.07835	-149.54333	3.2366E-07

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ				

13	28	2297.15308	171.476608	31.7443447	-278.65369	-73.680679	-5.662E-06
13	29	2521.2854	121.55677	49.343441	-182.45943	-110.72842	-2.371E-06
13	30	2342.95679	168.39003	24.541851	-269.12952	-52.194481	4.0844E-06
13	31	2485.92603	95.4259415	17.2644997	-137.5462	-21.622463	-1.104E-06
13	32	2406.98511	116.482819	8.52087402	-175.94228	-1.1504927	-9.668E-07
13	33	2685.09985	129.299072	31.4460125	-284.02432	-70.240654	7.1217E-06
13	34	2476.82446	184.24498	15.6658087	-385.39334	-33.619102	2.6708E-06
13	35	2489.24731	48.6534195	-9.377E-08	-59.418648	2.1184E-05	-1.929E-07
14	1	3736.40186	223.317841	188.371628	-372.09018	-453.99023	-1.715E-05
14	2	3493.90283	314.233307	123.485504	-548.30469	-296.56586	7.7423E-06
14	3	3849.42871	220.409607	159.085617	-359.75116	-374.85266	-1.547E-06
14	4	3594.87988	308.421387	109.002167	-530.22705	-253.42612	3.3065E-06
14	5	3805.33252	171.381668	94.459343	-271.30017	-194.26245	-2.085E-07
14	6	3685.69971	210.890152	76.9146194	-346.4935	-151.80811	-2.195E-06
14	7	4127.22559	235.196625	122.904503	-525.0589	-290.29123	-6.616E-06
14	8	3789.53638	338.444061	91.1372375	-724.50098	-214.18805	-4.998E-06
14	9	2564.66333	209.035843	188.371658	-355.74683	-453.99039	5.0967E-06
14	10	2322.34082	300.048615	123.485512	-531.55505	-296.56592	-3.11E-06
14	11	2677.68848	206.12471	159.085556	-343.40848	-374.85263	4.7338E-06
14	12	2423.31152	294.23233	109.002182	-513.49127	-253.42621	-2.8E-06
14	13	2633.47363	157.017609	94.4592896	-255.20625	-194.26236	6.9702E-06
14	14	2513.93506	196.591003	76.9146042	-330.20547	-151.80807	8.0295E-07
14	15	2820.57275	235.24295	122.904556	-513.71802	-290.29135	-5.872E-06
14	16	2482.8418	338.480774	91.1372528	-713.2785	-214.18808	-4.581E-06
14	17	-1664.6012	1612.63013	507.405121	-3656.7063	-1396.8154	6.2932E-05
14	18	560.382629	450.197479	1715.98413	-929.10651	-4846.4893	-3.254E-05
14	19	2674.5293	157.364441	126.820633	-259.01035	-304.2775	1.9862E-07
14	20	2507.81494	220.482956	82.6672287	-379.22354	-197.86391	-5.28E-06
14	21	2752.43091	155.348694	106.881371	-250.50015	-250.62698	2.1187E-06
14	22	2577.41089	216.452332	72.8096237	-366.80643	-168.52477	4.0301E-06
14	23	2721.63135	121.296272	62.8991051	-190.08192	-128.03009	-1.754E-07
14	24	2639.33911	148.735077	50.9698982	-241.50024	-99.304733	3.7058E-06
14	25	2944.85693	165.539398	82.2679825	-365.34778	-193.52257	-3.019E-06
14	26	2712.61084	237.220734	60.6649475	-501.47623	-142.05571	5.2318E-06
14	27	2788.87427	128.436874	67.3920135	-203.26367	-160.50674	3.2366E-07
14	28	2655.63037	179.134628	32.9782829	-298.98318	-78.277748	-5.662E-06
14	29	2851.14746	126.819534	51.8000031	-196.45395	-118.73092	-2.371E-06
14	30	2711.27148	175.899155	25.340517	-289.06583	-55.506031	4.0844E-06
14	31	2826.27954	99.4665222	17.6622105	-148.30696	-23.704866	-1.104E-06
14	32	2760.49438	121.505875	8.5476656	-189.30223	-1.9162143	-9.668E-07
14	33	3042.25879	134.913605	32.6609268	-298.93051	-74.7855	7.1217E-06
14	34	2856.6897	192.499847	16.0109577	-407.2807	-35.469563	2.6708E-06
14	35	2875.94214	50.5916252	-3.104E-07	-64.608551	2.1521E-05	-1.929E-07
15	1	6114.57715	308.514282	310.60022	-560.26477	-687.573	-1.715E-05

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:							
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 230 di 253

15	2	6024.53467	430.534821	210.10733	-807.6424	-460.70074	7.7423E-06
15	3	6346.46924	304.646484	265.93042	-545.72998	-578.08533	-1.547E-06
15	4	6198.44971	422.826996	187.406418	-785.19318	-401.40598	3.3065E-06
15	5	6252.89209	238.165512	164.952332	-417.80371	-326.20297	-2.085E-07
15	6	6166.48291	291.740265	136.478714	-524.79559	-262.72696	-2.195E-06
15	7	6687.10449	323.42984	209.352753	-720.36932	-453.93842	-6.616E-06
15	8	6391.36084	461.815704	158.573456	-1000.2337	-341.15164	-4.998E-06
15	9	4160.21777	289.120605	310.600159	-532.34369	-687.57288	5.0967E-06
15	10	4070.3811	411.494629	210.107285	-779.74048	-460.70071	-3.11E-06
15	11	4392.10742	285.241913	265.93045	-517.79608	-578.08539	4.7338E-06
15	12	4244.28857	403.768951	187.406372	-757.28204	-401.40588	-2.8E-06
15	13	4298.39258	218.503296	164.952347	-389.82669	-326.20303	6.9702E-06
15	14	4212.09229	272.288727	136.478729	-496.86282	-262.72699	8.0295E-07
15	15	4575.34961	323.588715	209.352707	-709.26801	-453.93842	-5.872E-06
15	16	4279.55762	461.951813	158.573441	-989.23499	-341.15155	-4.581E-06
15	17	-1122.928	2091.92529	769.749329	-4790.7798	-1914.5905	6.2932E-05
15	18	-555.74756	610.036072	2356.52783	-1289.4355	-6166.5967	-3.254E-05
15	19	4383.45605	218.947189	215.378647	-393.85849	-472.15454	1.9862E-07
15	20	4321.78516	304.577789	144.655518	-564.92322	-314.49893	-5.28E-06
15	21	4543.24561	216.24202	183.940796	-383.78546	-396.0831	2.1187E-06
15	22	4441.64453	299.174194	128.707581	-549.37817	-273.30988	4.0301E-06
15	23	4478.10156	169.626038	112.963287	-295.27527	-221.10535	-1.754E-07
15	24	4418.71338	207.184891	92.9660797	-369.31461	-177.00853	3.7058E-06
15	25	4779.04443	229.259491	144.132004	-505.24414	-309.80856	-3.019E-06
15	26	4575.75195	326.390533	108.442093	-698.87537	-231.43213	5.2318E-06
15	27	4654.896	179.420319	119.551498	-314.37485	-258.31628	3.2366E-07
15	28	4605.48438	248.586853	61.0576134	-451.53839	-130.43947	-5.662E-06
15	29	4782.58301	177.239624	93.6197662	-306.29391	-196.70767	-2.371E-06
15	30	4701.2832	244.224319	47.8097191	-439.06924	-96.961861	4.0844E-06
15	31	4729.9917	139.612045	34.7344475	-235.30626	-54.543472	-1.104E-06
15	32	4682.45947	169.924988	17.9450798	-294.69022	-18.448675	-9.668E-07
15	33	5014.45459	187.507584	60.6345825	-413.90756	-126.64905	7.1217E-06
15	34	4851.95557	265.991608	30.8627701	-569.15039	-62.770836	2.6708E-06
15	35	4814.6416	71.7586975	1.0961E-06	-109.88822	1.9925E-05	-1.929E-07

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 231 di 253

Pile cap loads and deformations at origin (x = y = z = 0):

Load Case No.	Vertical Load	Horizontal Load (x)	Horizontal Load (y)	Moment (x to z)	Moment (y to z)	Torque (x to y)	
1	81247.35156	3298.304199	3127.383301	40650.13281	47170.92969	0	
2	81247.71875	4673.193848	2078.816162	54380.86328	31216.33203	0	
3	82824.54688	3254.078613	2656.684814	41476.58594	43160.67578	0	
4	82831.26563	4584.745117	1843.466919	54772.66016	30860.93555	0	
5	77982.95313	2517.187988	1608.117554	33145.73828	36777.35156	0	
6	78012.59375	3110.963379	1319.182983	39108.07813	32454.92383	0	
7	79201.89063	3485.063721	2069.899414	18102.98633	33005.97266	0	
8	79227.01563	5046.714844	1550.073486	33671.00391	24896.56055	0	
9	60724.28906	3083.813477	3127.383301	36436.63672	47170.92969	0	
10	60724.66797	4458.702148	2078.816162	50167.36719	31216.33203	0	
11	62301.48047	3039.588623	2656.684814	37263.09375	43160.67578	0	
12	62308.20703	4370.253418	1843.466919	50559.16406	30860.93555	0	
13	57459.84766	2302.698486	1608.117554	28932.23047	36777.35156	0	
14	57489.52344	2896.474121	1319.182983	34894.58203	32454.92383	0	
15	58678.82813	3485.063721	2069.899414	20242.35938	33005.97266	0	
16	58703.91016	5046.714844	1550.073486	35810.38281	24896.56055	0	
17	58698.12891	24618.01758	8155.500488	173560.6563	60481.01953	0	
18	56482.57813	6745.881348	26746.87891	53556.02344	195893.7656	0	
19	57704.78516	2308.109863	2133.132568	28400.47852	32180.82227	0	
20	57705.05859	3256.309082	1409.982788	37869.96094	21177.66016	0	
21	58792.50781	2277.609375	1808.512939	28970.45898	29415.14453	0	
22	58797.16797	3195.309082	1247.672607	38140.16406	20932.56250	0	
23	55453.46094	1769.409302	1085.362549	23225.04102	25012.85352	0	
24	55473.91406	2178.908936	886.0974731	27337.00195	22031.86328	0	
25	56294.14063	2436.909181403.832886	12795.39258	22411.88867	0		
26	56311.42578	3513.909912	1045.332397	23531.95508	16819.19727	0	
27	56362.80859	1875.800659	1157.040039	24322.88867	17605.06055	0	
28	56363.02734	2634.360596	578.5200195	31898.46875	8802.530273	0	
29	57232.97266	1851.400757	897.34381124778.86328	15392.50488	0		
30	57236.71094	2585.561035	448.6719055	32114.63867	8606.445313	0	
31	54561.74219	1444.840576	318.8239136	20182.52734	11870.68262	0	
32	54578.11719	1772.440796	159.4119568	23472.09961	9485.888672	0	
33	55234.29297	1978.840454	573.5999146	9901.482422	9789.914063	0	
34	55248.12109	2840.439941	286.7999573	18490.72852	5315.755371	0	
35	50994.84375	724.8295288	0	11852.42383	0	0	

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	Pile P12 e P15: Relazione di calcolo		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	232 di 253
	IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX							

Pile forces and deflections at cap level:

Pile No.	Load Case No.	Axial Loads	Lateral Loads (x)	Lateral Loads (y)	Moments (x to z)	Moments (y to z)	Torques (x to y)
1	1	10224.60059	308.5140686		310.6002197	-560.2645264	-687.5728149
							-
1	2	10314.71777	430.5348511		210.1072998	-807.6426392	-460.7007446
							-
1	3	10309.8916304.6465149		265.9304199	-545.7301025	-578.0853271	-1.54735E-06
1	4	10459.26465	422.82724	187.4064026	-785.1935425	-401.4059143	3.30653E-06
1	5	9429.798828	238.1655273		164.9522858	-417.803833	-326.2028503
							-
1	6	9522.172852	291.7402954		136.4787598	-524.7955322	-262.7269897
							-
1	7	9240.726563	323.4299011		209.3527222	-720.3694458	-453.9384155
							-
1	8	9541.515625	461.8159485		158.5734406	-1000.23407	-341.1516113
							-
1	9	8051.685059	289.1206973	10.6001892	-532.343811	-687.5728149	5.09668E-06
1	10	8141.59668411.4945068		210.1072845	-779.7403564	-460.7006226	-3.10992E-06
1	11	8136.977539	285.2419739		265.9303589	-517.7959595	-578.085083
							-
1	12	8286.149414	403.769165	187.4063721	-757.2824097	-401.4060059	-2.79952E-06
1	13	7257.023438	218.5034027		164.9523163	-389.8268738	-326.2029419
							-
1	14	7349.286621	272.2886658		136.4787292	-496.8627014	-262.7269287
							-
1	15	7225.205078	323.588623	209.3526611	-709.2678223	-453.9382629	-5.87185E-06
1	16	7526.041992	461.9518127		158.5734406	-989.2351074	-341.1515808
							-
1	17	12927.36523	2091.925049		769.7491455	-4790.781738	-1914.59021
							-
1	18	11914.625	610.0361938	2356.528076	-1289.435791	-6166.59668	-3.25446E-05
1	19	7221.218262	218.9472504		215.3786163	-393.858429	-472.1544189
							-
1	20	7282.938965	304.5776978		144.6555023	-564.9230347	-314.4989929
							-
1	21	7280.172852	216.2420502		183.9407806	-383.7855835	-396.0830383
							-
1	22	7382.70752299.1740723		128.7075806	-549.3778687	-273.309845	4.03006E-06
1	23	6673.820313	169.6260376		112.9633331	-295.2752991	-221.1054688
							-
1	24	6737.321777	207.18490692.96607208		-369.3145447	-177.0084686	3.70579E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE:				PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:								
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	233 di 253

1	25	6541.939453	229.2595062	144.132019-505.2440796	-309.8085022	-3.01944E-06	
1	26	6748.711426 5.23182E-06	326.3905029	108.4420776	-698.8754272	-231.4321136	
1	27	6679.896484 3.23662E-07	179.4203644	119.5515137	-314.3749084	-258.3163452	
1	28	6729.351074	248.58685361.05759048	-451.538269	-130.4394226	-5.6623E-06	
1	29	6727.205566 2.37139E-06	177.2396393	93.61975861	-306.2939148	-196.7076721	-
1	30	6809.253418 4.08443E-06	244.2243195	47.80971527	-439.0692139	-96.96186066	
1	31	6242.601563	139.61203 34.73445129	-235.3063049	-54.54346848	-1.10444E-06	
1	32	6293.424316	169.9250183	17.9450798-294.6903076	-18.44867325	-9.66845E-07	
1	33	6093.387207 7.12174E-06	187.5075684	60.63461685	-413.9075317	-126.6490936	
1	34	6258.670898 2.67081E-06	265.9916992	30.86276436	-569.1503906	-62.77082062	
1	35	5440.631348 1.92881E-07	71.75870514	7.52818E-07	-109.8882523	2.07423E-05	-
2	1	6282.668945 1.71472E-05	223.3178406	188.3716431	-372.090271	-453.9903564	-
2	2	6525.213867	314.233429123.4854965	-548.3048706	-296.565918	7.7423E-06	
2	3	6364.135254 1.54735E-06	220.4096527	159.0855865	-359.7511902	-374.8527527	-
2	4	6619.514648 3.30653E-06	308.4212952	109.0021896	-530.2268066	-253.4261932	
2	5	5811.18457171.3817291	94.45928955	-271.3001404	-194.2623596	-2.08476E-07	
2	6	5934.475098 2.19543E-06	210.8900299	76.91460419	-346.4933167	-151.8079987	-
2	7	5639.610352 6.61605E-06	235.1966553	122.9045486	-525.059082	-290.2912903	-
2	8	5980.392578 4.99812E-06	338.4441223	91.13720703	-724.5010376	-214.1880493	-
2	9	4923.59082209.0358734	188.3716278	-355.7469177	-453.9903259	5.09668E-06	
2	10	5165.959473 3.10992E-06	300.0486755	123.4855194	-531.5551147	-296.5659485	-
2	11	5005.059082 4.73383E-06	206.1248016	159.0856781	-343.4085693	-374.8529358	
2	12	5260.266113	294.2323608	109.002182-513.4912109	-253.4261932	-2.79952E-06	
2	13	4452.226563 6.97019E-06	157.0176086	94.45931244	-255.2062988	-194.2623138	
2	14	4575.421875 8.02954E-07	196.5910034	76.91465759	-330.2055969	-151.8081512	
2	15	4415.445801	235.243042122.9045715	-513.7182007	-290.2913208	-5.87185E-06	
2	16	4756.269531 4.58131E-06	338.4808655	91.13722992	-713.2788086	-214.1880493	-

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 234 di 253

2	17	8903	1612.629883	507.4052429	-3656.705566	-1396.815796	6.29318E-05
2	18	6404.805176	450.1976013	1715.984253	-929.1065674	-4846.489258	-
3.25446E-05							
2	19	4441.375977	157.3643951	126.8206863	-259.0102234	-304.2776184	
1.98625E-07							
2	20	4608.121582	220.4830017	82.66719818	-379.2236328	-197.8638916	-
5.28016E-06							
2	21	4497.607422	155.3486938	106.8813553	-250.5001831	-250.6269684	
2.11869E-06							
2	22	4673.199707	216.4523621	72.80969238	-366.8064575	-168.5248871	
4.03006E-06							
2	23	4116.650391	121.2962646	62.8990593-190.0818481	-128.0299988	-1.75449E-07	
2	24	4201.464355	148.7350922	50.96994019	-241.5002899	-99.3048172	
3.70579E-06							
2	25	3997.092529	165.5394135	82.26798248	-365.3479004	-193.5225677	-
3.01944E-06							
2	26	4231.471191	237.2207642	60.66492081	-501.4762878	-142.0556793	
5.23182E-06							
2	27	4161.541992	128.4368591	67.39200592	-203.2637024	-160.5067291	
3.23662E-07							
2	28	4294.811523	179.1346283	32.97827911	-298.9832458	-78.27774811	-
5.6623E-06							
2	29	4206.575195	126.8195419	51.80002594	-196.4539795	-118.7309341	-
2.37139E-06							
2	30	4346.909668	175.8991241	25.34051895	-289.0657654	-55.5060463	
4.08443E-06							
2	31	3902.038086	99.46652222	17.66220284	-148.3069611	-23.70485878	-
1.10444E-06							
2	32	3969.841553	121.5058823	8.54765892-189.3022461	-1.916206241	-9.66845E-07	
2	33	3768.99292134.91362	32.66094208	-298.930481	-74.78551483	7.12174E-06	
2	34	3956.268066	192.4999084	16.01096344	-407.2808533	-35.46957779	
2.67081E-06							
2	35	3412.520508	50.59162521	-5.268E-07 -64.60853577	2.21143E-05	-1.92881E-07	
3	1	5325.804688	213.5883331	174.8271332	-346.2747498	-418.1982117	-
1.71472E-05							
3	2	5661.360352	300.1651611	115.4670792	-510.9844666	-274.3208923	
7.7423E-06							
3	3	5423.873047	210.814621148.0464478	-334.2904663	-345.1714478	-1.54735E-06	
3	4	5749.089844	294.6301575	102.1597977	-493.639679	-234.1202545	
3.30653E-06							
3	5	4965.098633	164.0790405	88.74584198	-251.9082794	-177.8159027	-
2.08476E-07							
3	6	5111.868652	201.7447662	72.57762909	-322.2246704	-138.8735046	-
2.19543E-06							
3	7	4803.134766	224.9525146	114.9245605	-497.921051	-268.1453552	-
6.61605E-06							

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		Mandante:			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 235 di 253

3	8	5184.832031	323.2659912	85.73775482	-684.2845459	-198.5184479	-
4.99812E-06							
3	9	4127.856445	199.9821777	174.8272247	-331.7236328	-418.1983337	-
5.09668E-06							
3	10	4463.241211	286.6678772	115.4671021	-496.063385	-274.3209229	-
3.10992E-06							
3	11	4225.927734	197.205246148.0463867	-319.7391357	-345.1713867	4.73383E-06	-
3	12	4550.978027	281.1280518	102.15979 -478.7308044	-234.1202393	-2.79952E-06	-
3	13	3767.268066	150.3800659	88.7457962-237.5759277	-177.8158569	6.97019E-06	-
3	14	3913.945801	188.1195221	72.57762909	-307.7229919	-138.8734589	-
8.02954E-07							
3	15	3736.418457	224.9930115	114.9245529	-486.5602722	-268.1453247	-
5.87185E-06							
3	16	4118.15625323.2960815	85.7377243-673.0394287	-198.5184479	-4.58131E-06	-	-
3	17	7860.449219	1535.43396466.2949524	-3448.547607	-1295.112183	6.29318E-05	-
3	18	4428.580566	429.5769653	1581.212402	-874.4031372	-4520.369629	-
3.25446E-05							
3	19	3770.813721	150.7116852	118.5242081	-241.3404083	-281.3427734	-
1.98625E-07							
3	20	4001.623291	210.8916016	77.93768311	-353.7772217	-183.9018555	-
5.28016E-06							
3	21	3838.452637	148.7873688	100.2160873	-233.071167	-231.7633209	-
2.11869E-06							
3	22	4062.153809	207.0491028	68.82614899	-341.8569336	-156.4895935	-
4.03006E-06							
3	23	3522.354004	116.2827377	59.63077545	-176.7473907	-117.8699112	-
1.75449E-07							
3	24	3623.344482	142.4774628	48.55485535	-224.8751831	-91.41503143	-
3.70579E-06							
3	25	3409.484619	158.5325775	77.56396484	-346.7633057	-179.6278381	-
3.01944E-06							
3	26	3672.055908	226.8719025	57.58288956	-474.0509644	-132.3813324	-
5.23182E-06							
3	27	3597.888916	123.1016769	63.82055664	-189.0783234	-149.5433502	-
3.23662E-07							
3	28	3782.297363	171.4766846	31.74433899	-278.6537476	-73.68067169	-
5.6623E-06							
3	29	3652.001953	121.5567245	49.34342957	-182.4594269	-110.7284164	-
2.37139E-06							
3	30	3830.731934	168.3900452	24.54185677	-269.1296082	-52.19449615	-
4.08443E-06							
3	31	3399.236328	95.42594147	17.26450348	-137.5462494	-21.62247276	-
1.10444E-06							
3	32	3479.941895	116.4828644	8.520874977	-175.9423523	-1.150493622	-
9.66845E-07							
3	33	3272.602783	129.2991028	31.44601059	-284.0244141	-70.24066925	-
7.12174E-06							

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 236 di 253

3	34	3482.371338 2.67081E-06	184.2450104	15.66581917	-385.3934021	-33.61912918	
3	35	3011.179199	48.65342712	-3.18028E-07	-59.41866302	2.1783E-05 -1.92881E-07	
4	1	5677.461426 1.71472E-05	223.3178558	188.3715973	-372.090271	-453.9903259	-
4	2	6124.868652 7.7423E-06	314.2333679	123.4855042	-548.3048096	-296.565979	
4	3	5817.237305 1.54735E-06	220.4096985	159.0856018	-359.7513123	-374.8527832	-
4	4	6230.631348	308.4212952	109.002182-530.2267456	-253.4262085	3.30653E-06	
4	5	5366.726074 2.08476E-07	171.3816528	94.45928955	-271.3000488	-194.2623596	-
4	6	5545.582031 2.19543E-06	210.8900452	76.91457367	-346.4933167	-151.8080139	-
4	7	5220.428223 6.61605E-06	235.1965942	122.9045334	-525.0588379	-290.2912903	-
4	8	5664.777344 4.99812E-06	338.4440308	91.13720703	-724.5008545	-214.187973	-
4	9	4318.383301	209.0359192	188.371582-355.7469788	-453.9902344	5.09668E-06	
4	10	4765.614258 3.10992E-06	300.0485229	123.4854736	-531.5548706	-296.5658875	-
4	11	4458.160156 4.73383E-06	206.1248169	159.0855713	-343.4086304	-374.8526917	
4	12	4871.382324 2.79952E-06	294.2324219	109.0021667	-513.4914551	-253.426178	-
4	13	4007.766602 6.97019E-06	157.0175476	94.45929718	-255.2062988	-194.2623749	
4	14	4186.529297 8.02954E-07	196.5909424	76.91462708	-330.2053528	-151.8081055	
4	15	3996.262695 5.87185E-06	235.2429962	122.9045486	-513.7180786	-290.2913208	-
4	16	4440.654297	338.48083591.13724518	-713.2786255	-214.1880493	-4.58131E-06	
4	17	7988.496094 6.29318E-05	1612.629761	507.4052734	-3656.706299	-1396.815674	
4	18	3402.791016 3.25446E-05	450.1975098	1715.983765	-929.1066284	-4846.48877	-
4	19	4028.951416	157.3644104	126.820694-259.0102539	-304.2776184	1.98625E-07	
4	20	4336.783691 5.28016E-06	220.4829865	82.66721344	-379.2235718	-197.8639526	-
4	21	4125.311035 2.11869E-06	155.3486938	106.8813477	-250.5001678	-250.6269531	
4	22	4409.733398 4.03006E-06	216.4523621	72.80966187	-366.806488	-168.5248566	
4	23	3814.837158 1.75449E-07	121.2962875	62.89906311	-190.0819244	-128.0299683	-

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:									
Mandatario:	Mandante:								
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 237 di 253

4	24	3937.926758 3.70579E-06	148.7350922	50.96992493	-241.5002747	-99.30478668	
4	25	3712.766357 3.01944E-06	165.5393677	82.26799011	-365.3478088	-193.522522	-
4	26	4018.483398	237.2207336	60.6649437-501.4761658	-142.0557251	5.23182E-06	
4	27	3936.553711 3.23662E-07	128.4368896	67.39199066	-203.2637177	-160.5067139	
4	28	4182.45459179.13461332.97827911		-298.9831238	-78.27774811	-5.6623E-06	
4	29	4013.59668126.8195343	51.80002213	-196.453949	-118.730957	-2.37139E-06	
4	30	4240.799805 4.08443E-06	175.8991547	25.34053421	-289.0658875	-55.50605392	
4	31	3765.221924 1.10444E-06	99.46647644	17.66221428	-148.3069305	-23.70486641	-
4	32	3863.562988 9.66845E-07	121.5059128	8.547660828	-189.3022766	-1.916208267	-
4	33	3646.249268 7.12174E-06	134.9136047	32.66094589	-298.930542	-74.78552246	
4	34	3890.456299 2.67081E-06	192.4999237	16.01096344	-407.2809143	-35.46957779	
4	35	3412.521729 1.92881E-07	50.59162521	-5.26794E-07	-64.60855103	2.21143E-05	-
5	1	8379.077148 1.71472E-05	308.5142212	310.6002502	-560.2646484	-687.5728149	-
5	2	9093.899414 7.7423E-06	430.5350342	210.1073303	-807.6430054	-460.7007141	
5	3	8642.174805 1.54735E-06	304.6465149	265.9303589	-545.7300415	-578.0852051	-
5	4	9273.395508 3.30653E-06	422.8272095	187.4064331	-785.1936035	-401.4060059	
5	5	8074.459473 2.08476E-07	238.1655273	164.9523163	-417.8038025	-326.2029114	-
5	6	8336.277344 2.19543E-06	291.7402954	136.4787903	-524.7956543	-262.7270508	-
5	7	7962.467285 6.61605E-06	323.4299316	209.3526306	-720.3694458	-453.9382629	-
5	8	8579.073242 4.99812E-06	461.8157043	158.5734711	-1000.233826	-341.1516418	-
5	9	6206.160156 5.09668E-06	289.1206055	310.6002502	-532.343689	-687.572937	
5	10	6920.77832411.4946594	210.1072998	-779.7406006	-460.7007446	-3.10992E-06	
5	11	6469.260254 4.73383E-06	285.2419128	265.9305115	-517.7960815	-578.0855103	
5	12	7100.283203 2.79952E-06	403.7688904	187.4064026	-757.2818604	-401.4060364	-
5	13	5901.683105 6.97019E-06	218.5033875	164.9523163	-389.8267822	-326.2029114	

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 238 di 253

5	14	6163.391113 8.02954E-07	272.2887268	136.4787903	-496.8627319	-262.7270508	
5	15	5946.945801 5.87185E-06	323.5887146	209.3526917	-709.2680054	-453.9383545	-
5	16	6563.600098 4.58131E-06	461.9518433	158.5733948	-989.2353516	-341.1515503	-
5	17	10138.67383 6.29318E-05	2091.925293	769.7490845	-4790.780273	-1914.590576	
5	18	2760.293945 3.25446E-05	610.0360718	2356.528076	-1289.435547	-6166.597168	-
5	19	5963.566406 1.98625E-07	218.9471588	215.3786011	-393.8583984	-472.1546021	
5	20	6455.516602 5.28016E-06	304.5777893	144.6555176	-564.9232178	-314.4989624	-
5	21	6144.889648 2.11869E-06	216.2420502	183.9407959	-383.7854919	-396.0831299	
5	22	6579.288086 4.03006E-06	299.1741943	128.7075958	-549.3781128	-273.3099365	
5	23	5753.467773 1.75449E-07	169.6260376	112.9633179	-295.2752075	-221.1054077	-
5	24	5933.686523 3.70579E-06	207.1848755	92.96607971	-369.3145752	-177.0084991	
5	25	5674.910156	229.2595215	144.132019-505.2441406	-309.8085327	-3.01944E-06	
5	26	6099.221191 5.23182E-06	326.3905029	108.4421005	-698.8754272	-231.4321899	
5	27	5993.8125	179.4203339	119.5515442	-314.3748779	-258.3164368	3.23662E-07
5	28	6386.723145 5.6623E-06	248.5868683	61.05760193	-451.5383606	-130.4394379	-
5	29	6138.731445 2.37139E-06	177.2396393	93.61978149	-306.2940063	-196.7076874	-
5	30	6485.678223	244.2241364	47.8097229-439.0690002	-96.96185303	4.08443E-06	
5	31	5825.388672 1.10444E-06	139.6119995	34.73444366	-235.3062744	-54.54346085	-
5	32	5969.333008 9.66845E-07	169.9249878	17.94508171	-294.6901855	-18.44868279	-
5	33	5719.087891 7.12174E-06	187.5075531	60.63461304	-413.9075317	-126.6491165	
5	34	6057.978027 2.67081E-06	265.9915771	30.86276436	-569.1502075	-62.77083206	
5	35	5440.630371 1.92881E-07	71.75869751	7.52817E-07	-109.888237	2.07423E-05	-
6	1	6810.734863	208.4930878	243.278717-386.6887817	-543.4346313	-1.71472E-05	
6	2	6549.168457	300.844574	163.2547607	-581.1123657	-361.2939758	7.7423E-06
6	3	6853.48877205.4952087	207.5498657		-373.8731689	-453.5792847	-1.54735E-06
6	4	6652.21582294.8220825	145.2423248		-561.8461914	-312.1903381	3.30653E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:									
Mandatario:	Mandante:								
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	239 di 253
IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX									

6	5	6362.874512	156.7378998	127.3558807	-277.2515564	-246.9521027	-
2.08476E-07							
6	6	6294.124023	196.0121155	104.9792328	-358.8942566	-196.6009979	-
2.19543E-06							
6	7	6421.186523	221.9428406	162.6221008	-540.934021	-354.8131104	-
6.61605E-06							
6	8	6290.802246	326.9367676	122.5454254	-761.3056641	-265.1674194	-
4.99812E-06							
6	9	5285.553711	194.3094177	243.2787628	-367.7428589	-543.4346924	-
5.09668E-06							
6	10	5023.987793	286.4232178	163.2548218	-561.2096558	-361.2940369	-
3.10992E-06							
6	11	5328.308105	191.3190918	207.5499115	-354.9456177	-453.5794678	-
4.73383E-06							
6	12	5127.036133	280.4116516	145.2423401	-541.9830322	-312.1903687	-
2.79952E-06							
6	13	4837.693848	142.7560272	127.3558884	-259.0227661	-246.9521484	-
6.97019E-06							
6	14	4768.943359	181.8705292	104.9792709	-340.1014404	-196.6010132	-
8.02954E-07							
6	15	4896.004883	221.853775162.6221161	-529.673584	-354.8131714	-5.87185E-06	-
6	16	4765.62207326.8659363	122.5455017	-750.2046509	-265.1675415	-4.58131E-06	-
6	17	5529.926758	1691.311401	617.4728394	-4058.573486	-1579.894165	-
6.29318E-05							
6	18	8030.867676	442.6275941957.202515	-992.4360962	-5250.820801	-3.25446E-05	-
6	19	4814.990723	143.1395416	167.4281616	-262.8648071	-370.3646545	-
1.98625E-07							
6	20	4634.853027	205.7924805	111.640686-393.2242126	-244.978241	-5.28016E-06	-
6	21	4844.583984	141.0990448	142.5231934	-254.0896759	-308.4736328	-
2.11869E-06							
6	22	4705.961426	201.6962433	99.09619904	-380.1214905	-211.1129913	-
4.03006E-06							
6	23	4506.44043108.0708694	86.65599823	-189.4234009	-166.0534821	-1.75449E-07	-
6	24	4459.084961	134.6778717	71.07099915	-244.1785431	-131.3620911	-
3.70579E-06							
6	25	4546.584961	152.4189758	111.2040482	-370.066864	-240.4885559	-
3.01944E-06							
6	26	4456.776855	223.65318383.28089142	-517.8969727	-178.7331543	5.23182E-06	-
6	27	4475.917969	114.9542847	91.97305298	-203.4081879	-200.4462891	-
3.23662E-07							
6	28	4332.112305	164.5677795	46.52999115	-306.0615234	-100.2680359	-
5.6623E-06							
6	29	4499.711426	113.33481671.71999359	-196.4169922	-150.9618988	-2.37139E-06	-
6	30	4389.0625	161.3193359	36.28978729	-295.6625061	-73.13798523	4.08443E-06
6	31	4229.482422	87.19273376	26.14559746	-145.5219421	-36.94091415	-
1.10444E-06							

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 240 di 253

6	32	4191.704102	108.2545624	13.34606743	-188.6675568	-9.149641037	-
		9.66845E-07					
6	33	4261.492676	122.4870605	46.18071365	-299.747406	-96.64852905	
		7.12174E-06					
6	34	4189.82373178.8775177	23.32418823	-416.0722351	-47.25386429	2.67081E-06	
6	35	3789.7016641.99425125	4.79039E-07	-59.46738815	2.10377E-05	-1.92881E-07	
7	1	2966.946045	110.6966629	102.9414444	-172.9935455	-273.094635	-
		1.71472E-05					
7	2	2896.794434	166.84498664.81063843	-285.9375916	-173.1156006	7.7423E-06	
7	3	3000.546875	108.8064346	85.38632202	-162.6672668	-219.2210999	-
		1.54735E-06					
7	4	2946.656982	163.0240631	56.39985657	-271.6552429	-142.9502716	
		3.30653E-06					
7	5	2801.010742	80.33347321	47.74861908	-111.2301407	-96.40945435	-
		2.08476E-07					
7	6	2782.986816	103.2669525	38.02122879	-156.4922333	-70.56475067	-
		2.19543E-06					
7	7	2833.757568	120.7920303	64.38791656	-319.6528931	-167.1880341	-
		6.61605E-06					
7	8	2799.13916184.83850146.44253922		-447.8813477	-120.5250702	-4.99812E-06	
7	9	2269.853271	102.4700394	102.9414597	-167.3384857	-273.0946045	
		5.09668E-06					
7	10	2199.702881	158.0881195	64.81059265	-278.8425293	-173.1154938	-
		3.10992E-06					
7	11	2303.454834	100.5960236	85.38631439	-157.0452271	-219.2210846	
		4.73383E-06					
7	12	2249.564941	154.29333556.39987946	-264.6249084	-142.9503632	-2.79952E-06	
7	13	2103.918945	72.51499939	47.74860001	-106.6293259	-96.40940094	
		6.97019E-06					
7	14	2085.894775	95.128036538.0212059-151.0651703		-70.56471252	8.02954E-07	
7	15	2136.665283	120.5530853	64.38793182	-308.0531921	-167.1880798	-
		5.87185E-06					
7	16	2102.046875	184.6377716	46.44252777	-436.4690247	-120.5250626	-
		4.58131E-06					
7	17	2306.963379	1136.854614	308.5967407	-2768.827637	-967.9798584	
		6.29318E-05					
7	18	2946.658447	258.0234681181.791016	-582.085144	-3651.457275	-3.25446E-05	
7	19	2101.266846	72.79068756	66.72024536	-110.2231293	-177.7818146	
		1.98625E-07					
7	20	2052.954834	109.2920609	41.83761215	-182.4064484	-112.3878403	-
		5.28016E-06					
7	21	2124.469238	71.542671255.24343491	-103.2163086	-142.2001648	2.11869E-06	
7	22	2087.354004	106.7868881	36.32741547	-172.8673401	-92.27449799	
		4.03006E-06					

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO					
PROGETTAZIONE:				PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:								
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.21.0.5.003	C	241 di 253

7	23	1986.914551	53.07148361	30.61661911	-70.64917755	-60.73467255	-
	1.75449E-07						
7	24	1974.499878	67.96011353	24.26512909	-99.57146454	-43.7794838	
	3.70579E-06						
7	25	2009.479858	79.74390411	41.54901123	-212.0878754	-108.2923508	-
	3.01944E-06						
7	26	1985.634888	121.3675385	29.83868599	-294.0723877	-77.74127197	
	5.23182E-06						
7	27	1991.489746	56.88457108	33.498806	-77.87889099	-89.70929718	3.23662E-07
7	28	1952.921631	85.08364105	15.49302387	-133.1669922	-41.97681046	-
	5.6623E-06						
7	29	2010.0831355.91063309	25.09337616	-72.32376862	-63.10569	-2.37139E-06	
7	30	1980.4575283.13865662	11.56714058	-125.6725693	-26.99230194	4.08443E-06	
7	31	1900.116455	41.64365005	7.465810776	-47.48756027	-2.763533115	-
	1.10444E-06						
7	32	1890.213257	53.14986801	3.158311129	-69.66651917	9.017483711	-
	9.66845E-07						
7	33	1918.140137	62.71076202	15.26557064	-170.2165375	-38.69007874	
	7.12174E-06						
7	34	1899.111938	94.82485199	7.100495338	-232.8899689	-17.06873894	
	2.67081E-06						
7	35	1732.103882	18.23768806	-9.5084E-07	-8.830580711	2.26278E-05	-
	1.92881E-07						
8	1	2172.133301	105.4199524	89.40158081	-154.901123	-235.6657104	-
	1.71472E-05						
8	2	2172.143066	158.4113922	57.38010788	-258.4106445	-150.8031006	
	7.7423E-06						
8	3	2214.299072	103.6220093	74.65548706	-144.8587494	-188.684845	-
	1.54735E-06						
8	4	2214.478027	154.79693650.22859192	-244.740799	-123.8519974	3.30653E-06	
8	5	2084.858887	76.69914246	42.7703743-98.19089508	-80.42552185	-2.08476E-07	
8	6	2085.651855	98.39508057	34.45343018	-139.6335907	-58.30619049	-
	2.19543E-06						
8	7	2117.448486	115.1830521	57.00087738	-300.493927	-144.9914703	-
	6.61605E-06						
8	8	2118.118164	175.5917664	41.7796402-417.9174194	-105.3296967	-4.99812E-06	
8	9	1623.452026	97.66408539	89.4015274-150.6746826	-235.6656036	5.09668E-06	
8	10	1623.461914	150.1725159	57.38012314	-252.8418732	-150.8031464	-
	3.10992E-06						
8	11	1665.6179295.88067627	74.65547943	-140.6619568	-188.684845	4.73383E-06	
8	12	1665.798218	146.5817261	50.22856903	-239.2318115	-123.8519897	-
	2.79952E-06						
8	13	1536.178589	69.31239319	42.77035522	-94.93945313	-80.42545319	
	6.97019E-06						

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. <small>Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata</small>		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:									
Mandatario:	Mandante:								
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 242 di 253

8	14	1536.970947 8.02954E-07	90.71859741	34.45346069	-135.618103	-58.30623245	
8	15	1568.767212 5.87185E-06	114.9375381	57.00085831	-288.8790283	-144.9914398	-
8	16	1569.438232 4.58131E-06	175.3834991	41.77962875	-406.4862366	-105.3296814	-
8	17	1569.282471 6.29318E-05	1072.599487	262.1548767	-2582.836426	-852.7558594	
8	18	1510.051025	244.4907991016.420654	-539.6719971	-3258.25	-3.25446E-05	
8	19	1542.726929	69.579086358.99014282	-98.50317383	-154.7136841	1.98625E-07	
8	20	1542.734131	104.1145859	37.8596611-164.6092834	-98.99703217	-5.28016E-06	
8	21	1571.806763	68.38827515	49.2585144-91.67960358	-123.5771637	2.11869E-06	
8	22	1571.93103101.7390137	33.10398865	-155.4668884	-80.91589355	4.03006E-06	
8	23	1482.5383350.86999512	28.10621452	-62.16927338	-51.34750748	-1.75449E-07	
8	24	1483.085205 3.70579E-06	64.99841309	22.57173538	-88.64364624	-36.70559692	
8	25	1505.012939	76.32271576	37.5986557-199.6619415	-94.97848511	-3.01944E-06	
8	26	1505.47583115.67877227.49967575		-274.6838684	-68.81876373	5.23182E-06	
8	27	1506.848755 3.23662E-07	54.49083328	30.68116188	-68.77339172	-79.45539856	
8	28	1506.854736 5.6623E-06	81.21862793	14.84179688	-119.4020691	-38.09732056	-
8	29	1530.112549 2.37139E-06	53.55970001	23.35125732	-63.3591423	-55.88554382	-
8	30	1530.2122879.371002211.27346039		-112.2124405	-24.33556366	4.08443E-06	
8	31	1458.698486 1.10444E-06	40.00179291	7.485561371	-40.86355591	-1.261958838	-
8	32	1459.1356250.94247818	3.390526772	-61.16797256	9.397849083	-9.66845E-07	
8	33	1476.677979 7.12174E-06	60.16197586	14.63322067	-160.5678406	-34.86769867	
8	34	1477.048218	90.57960517.124086857	-217.9059296	-15.7185936	2.67081E-06	
8	35	1363.337524	17.65752792	-6.6794E-07	-5.973513603	2.2163E-05 -1.92881E-07	
9	1	2552.388916	110.6966171	102.941452-172.9934692	-273.0946045	-1.71472E-05	
9	2	2622.564209 7.7423E-06	166.8449707	64.81057739	-285.9376221	-173.1154327	
9	3	2625.93042108.8064194	85.38629913	-162.6672516	-219.2209778	-1.54735E-06	
9	4	2680.277344 3.30653E-06	163.0241089	56.39983368	-271.655426	-142.9502258	
9	5	2496.563477 2.08476E-07	80.33344269	47.74860382	-111.2301178	-96.4094162	-
9	6	2516.601318 2.19543E-06	103.2668991	38.02122879	-156.4922028	-70.5647583	-
9	7	2546.624512 6.61605E-06	120.7920227	64.38792419	-319.652832	-167.1880493	-

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 243 di 253

9	8	2582.947021	184.8384705	46.44253922	-447.8814392	-120.5250626	-
		4.99812E-06					
9	9	1855.297241	102.4700699	102.9414597	-167.3385162	-273.094574	
		5.09668E-06					
9	10	1925.4729	158.0881195	64.81058502	-278.8424377	-173.1154785	-3.10992E-06
9	11	1928.838745	100.5960617	85.38626099	-157.0453644	-219.220932	
		4.73383E-06					
9	12	1983.185913	154.29333556	3998909-264.6249084	-142.9503479	-2.79952E-06	
9	13	1799.4716872	51500702	47.74862289	-106.629364	-96.40943909	6.97019E-06
9	14	1819.509766	95.12806702	38.02120209	-151.0652313	-70.5647049	
		8.02954E-07					
9	15	1849.532593	120.5530548	64.38799286	-308.0531616	-167.1881714	-
		5.87185E-06					
9	16	1885.855225	184.6378479	46.4425354	-436.4692078	-120.5251007	-4.58131E-06
9	17	1680.545898	1136.854736	308.5968323	-2768.827881	-967.9799805	
		6.29318E-05					
9	18	890.3422852	258.0235291	1181.791138	-582.0853271	-3651.45874	-
		3.25446E-05					
9	19	1818.763184	72.790672366	72026825	-110.2230988	-177.7818604	1.98625E-07
9	20	1867.092285	109.2919693	41.83760452	-182.4062653	-112.3878403	-
		5.28016E-06					
9	21	1869.452271	71.54266357	55.24342346	-103.2162704	-142.2001495	
		2.11869E-06					
9	22	1906.882935	106.7869644	36.32740784	-172.8674927	-92.27449036	
		4.03006E-06					
9	23	1780.177002	53.07144547	30.61662865	-70.64907837	-60.73469925	-
		1.75449E-07					
9	24	1793.980957	67.96008301	24.26512337	-99.57133484	-43.77948761	
		3.70579E-06					
9	25	1814.720581	79.74390411	41.54896927	-212.0878448	-108.2922516	-
		3.01944E-06					
9	26	1839.740967	121.3675995	29.8386879	-294.0724487	-77.7412796	5.23182E-06
9	27	1837.375488	56.88457489	33.49881744	-77.87889099	-89.70930481	
		3.23662E-07					
9	28	1875.9575285	08364868	15.49301338	-133.167038	-41.97678375	-5.6623E-06
9	29	1877.8950255	91060638	25.0933857	-72.32369232	-63.10570526	-2.37139E-06
9	30	1907.773193	83.13868713	11.56714821	-125.6726608	-26.99233055	
		4.08443E-06					
9	31	1806.398315	41.64366531	7.465813637	-47.48761368	-2.76354003	-
		1.10444E-06					
9	32	1817.413086	53.14984131	3.158310175	-69.66651154	9.017483711	-
		9.66845E-07					
9	33	1834.061523	62.71077728	15.26558495	-170.216568	-38.69010544	
		7.12174E-06					
9	34	1854.030029	94.82480621	7.100485325	-232.8898163	-17.06871986	
		2.67081E-06					

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 244 di 253

9	35	1732.102173	18.23768234	-9.50833E-07	-8.83057785	2.26277E-05	-
1.92881E-07							
10	1	5265.120605	208.4929962	243.2787628	-386.6886597	-543.4346924	-
1.71472E-05							
10	2	5526.741699	300.8445435	163.254776-581.1123047	-361.2940674	7.7423E-06	-
10	3	5456.786621	205.4951935	207.5498505	-373.8731384	-453.5793762	-
1.54735E-06							
10	4	5659.059082	294.8222046	145.2424011	-561.8464966	-312.1904602	-
3.30653E-06							
10	5	5227.787109	156.7379608	127.3558807	-277.2515869	-246.9521484	-
2.08476E-07							
10	6	5300.945313	196.0121002	104.9792938	-358.8942566	-196.6010132	-
2.19543E-06							
10	7	5350.652832	221.9428864	162.6221313	-540.9341431	-354.8131714	-
6.61605E-06							
10	8	5484.764648	326.9368896	122.545433-761.3056641	-265.1674194	-4.99812E-06	-
10	9	3739.94043194.3094482	243.2787323	-367.7429504	-543.4346924	5.09668E-06	-
10	10	4001.5625 286.4230652	163.2548065	-561.2094116	-361.2940979	-3.10992E-06	-
10	11	3931.606445	191.3190918	207.549881-354.9456177	-453.5794983	4.73383E-06	-
10	12	4133.879883	280.4119873	145.2423553	-541.9837646	-312.1904297	-
2.79952E-06							
10	13	3702.607666	142.7561646	127.3558655	-259.0230408	-246.9521179	-
6.97019E-06							
10	14	3775.765137	181.8704834	104.9792862	-340.1013489	-196.6010742	-
8.02954E-07							
10	15	3825.472412	221.8536682	162.6220245	-529.6733398	-354.8130493	-
5.87185E-06							
10	16	3959.58374326.8658447	122.5454483	-750.2044067	-265.1674805	-4.58131E-06	-
10	17	3194.419434	1691.311035	617.4730225	-4058.57251	-1579.894531	-
6.29318E-05							
10	18	364.1809998	442.6277161	1957.202881	-992.4361572	-5250.820313	-
3.25446E-05							
10	19	3761.716309	143.1395416	167.4281158	-262.8648071	-370.364624	-
1.98625E-07							
10	20	3941.892578	205.7923584	111.6406937	-393.2240295	-244.9782257	-
5.28016E-06							
10	21	3893.79248141.0990601	142.5231781	-254.0896606	-308.4735718	2.11869E-06	-
10	22	4033.103516	201.6960144	99.09624481	-380.1210327	-211.1130829	-
4.03006E-06							
10	23	3735.650635	108.0708694	86.65602875	-189.4234619	-166.0535278	-
1.75449E-07							
10	24	3786.045654	134.6779022	71.07099915	-244.1786041	-131.3621216	-
3.70579E-06							
10	25	3820.454346	152.4189148	111.2040787	-370.0666809	-240.4886169	-
3.01944E-06							

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 245 di 253

10	26	3912.834473 5.23182E-06	223.6532288	83.28085327	-517.8970947	-178.7331085	
10	27	3901.327637 3.23662E-07	114.9542618	91.97303772	-203.4081421	-200.4462433	
10	28	4045.164551	164.56774946.52999115	-306.0614624	-100.2680435	-5.6623E-06	
10	29	4006.868652 2.37139E-06	113.3347931	71.71998596	-196.4168701	-150.9618988	-
10	30	4118.070801 4.08443E-06	161.3193359	36.28977966	-295.6624451	-73.13796234	
10	31	3880.071045 1.10444E-06	87.19274139	26.14558983	-145.5219574	-36.94089508	-
10	32	3920.280762 9.66845E-07	108.2546234	13.34606838	-188.6676636	-9.149641991	-
10	33	3948.019287 7.12174E-06	122.4870529	46.18069839	-299.747345	-96.64850616	
10	34	4021.745117 2.67081E-06	178.8775482	23.32419205	-416.0723572	-47.2538681	
10	35	3789.700928	41.99426274.79032E-07	-59.46739578	2.10377E-05	-1.92881E-07	
11	1	7960.098633 1.71472E-05	308.5141296	310.6001892	-560.2645874	-687.572876	-
11	2	7245.349121 7.7423E-06	430.5348816	210.1073456	-807.6428223	-460.7008362	
11	3	8014.182129 1.54735E-06	304.6464844	265.9303589	-545.7300415	-578.0852051	-
11	4	7384.313477	422.827179187.4063873	-785.1935425	-401.4059143	3.30653E-06	
11	5	7608.227539 2.08476E-07	238.1654968	164.9523163	-417.803772	-326.2029114	-
11	6	7352.374512 2.19543E-06	291.7403259	136.4787903	-524.7955933	-262.7270813	-
11	7	7965.36084323.4299316	209.3527069	-720.3693848	-453.9382935	-6.61605E-06	
11	8	7353.798828 4.99812E-06	461.8157043	158.5734558	-1000.233643	-341.1516113	-
11	9	6005.739258 5.09668E-06	289.1206055	310.6001892	-532.3436279	-687.572876	
11	10	5291.196777 3.10992E-06	411.4945068	210.1073914	-779.7401733	-460.7008667	-
11	11	6059.822266 4.73383E-06	285.2420044	265.9303894	-517.7962036	-578.0852051	
11	12	5430.152832 2.79952E-06	403.7691956	187.4063568	-757.2824097	-401.4058838	-
11	13	5653.729004	218.503418164.9523468	-389.8269043	-326.2029419	6.97019E-06	
11	14	5397.983887 8.02954E-07	272.2886963	136.4787903	-496.8627625	-262.7270813	
11	15	5853.605957	323.588623209.3526917	-709.2677612	-453.938324	-5.87185E-06	
11	16	5241.996094 4.58131E-06	461.9518127	158.5734863	-989.2350464	-341.1517029	-

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		Mandante:			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 246 di 253

11	17	1665.760254 6.29318E-05	2091.925781	769.7489624	-4790.780273	-1914.589966	
11	18	8598.581055 3.25446E-05	610.0362549	2356.527832	-1289.435913	-6166.595703	-
11	19	5641.104492 1.98625E-07	218.9471436	215.3786926	-393.8583069	-472.1546631	
11	20	5149.206543 5.28016E-06	304.5776978	144.6555023	-564.9230957	-314.4989319	-
11	21	5678.526367 2.11869E-06	216.2420197	183.9408112	-383.7854309	-396.0831299	
11	22	5245.060547 4.03006E-06	299.1741638	128.7076263	-549.3780518	-273.309967	
11	23	5398.452148 1.75449E-07	169.6260376	112.9633713	-295.275238	-221.105545	-
11	24	5222.346191 3.70579E-06	207.1848755	92.96607208	-369.3145447	-177.0085144	
11	25	5646.069824	229.259491144.131958-505.2440796		-309.8084412	-3.01944E-06	
11	26	5225.23877326.3905029	108.4420547	-698.8755493	-231.4320679	5.23182E-06	
11	27	5340.976563 3.23662E-07	179.4203033	119.5515366	-314.3747864	-258.3164063	
11	28	4948.10791248.5868073	61.05760193	-451.538208	-130.4394684	-5.6623E-06	
11	29	5371.054688 2.37139E-06	177.2395935	93.61975861	-306.2937927	-196.7076416	-
11	30	5024.855469 4.08443E-06	244.2242279	47.80971909	-439.0690308	-96.96185303	
11	31	5147.20166139.61203	34.73444748	-235.3062897	-54.54346466	-1.10444E-06	
11	32	5006.547363 9.66845E-07	169.9249725	17.94508362	-294.6901855	-18.44869041	-
11	33	5388.751953 7.12174E-06	187.5075836	60.63462448	-413.9075012	-126.6491241	
11	34	5052.644531 2.67081E-06	265.9915771	30.86276245	-569.1502075	-62.77080917	
11	35	4814.640137	71.75870514	1.09606E-06	-109.888237	1.9925E-05-1.92881E-07	
12	1	4341.614258	223.3178558	188.3717041	-372.09021	-453.9904785	-1.71472E-05
12	2	3894.252441 7.7423E-06	314.2333679	123.4854889	-548.3047485	-296.565918	
12	3	4396.333008	220.409668159.0856781	-359.7512207	-374.8528748	-1.54735E-06	
12	4	3983.768555 3.30653E-06	308.4213257	109.0021515	-530.2269287	-253.4261017	
12	5	4249.796387 2.08476E-07	171.3816223	94.45928192	-271.3000793	-194.2623444	-
12	6	4074.597168 2.19543E-06	210.8900757	76.91457367	-346.4933777	-151.8079834	-
12	7	4546.412109	235.19664	122.9045181	-525.05896	-290.2913208	-6.61605E-06

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Mandatario: SYSTRA S.A.		Mandante: SWS Engineering S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 247 di 253

12	8	4105.157227	338.4440918	91.13725281	-724.5009766	-214.1880646	-
4.99812E-06							
12	9	3169.874512	209.0358887	188.3716125	-355.7469482	-453.9903564	
5.09668E-06							
12	10	2722.689941	300.0485229	123.4855042	-531.5549316	-296.5659485	-
3.10992E-06							
12	11	3224.591064	206.1247101	159.0856018	-343.4084778	-374.8527832	
4.73383E-06							
12	12	2812.199219	294.2323914	109.0021744	-513.491333	-253.4261932	-
2.79952E-06							
12	13	3077.937012	157.0175476	94.45927429	-255.2062073	-194.2622833	
6.97019E-06							
12	14	2902.831299	196.5909729	76.91462708	-330.2055359	-151.8081055	
8.02954E-07							
12	15	3239.759033	235.2430573	122.904541-513.7180786	-290.2913513	-5.87185E-06	
12	16	2798.461182	338.4808044	91.13723755	-713.2784424	-214.1880493	-
4.58131E-06							
12	17	-750.0943604	1612.630127	507.4052734	-3656.707031	-1396.815918	
6.29318E-05							
12	18	3562.397949	450.1975708	1715.984253	-929.1067505	-4846.489258	-
3.25446E-05							
12	19	3086.956787	157.3644867	126.820694-259.0104065	-304.2776184	1.98625E-07	
12	20	2779.156738	220.4829712	82.66724396	-379.2236023	-197.8639221	-
5.28016E-06							
12	21	3124.730469	155.3487244	106.8813324	-250.5002899	-250.6269226	
2.11869E-06							
12	22	2840.880859	216.4524384	72.80966187	-366.806488	-168.5248108	
4.03006E-06							
12	23	3023.448242	121.29625762.89905167	-190.0818787	-128.0299835	-1.75449E-07	
12	24	2902.879883	148.7350616	50.96993637	-241.5002136	-99.30480194	
3.70579E-06							
12	25	3229.186523	165.5393677	82.26799011	-365.3477478	-193.522583	-
3.01944E-06							
12	26	2925.602295	237.2207947	60.66496277	-501.4761963	-142.0557404	
5.23182E-06							
12	27	3013.866211	128.4368591	67.39199829	-203.2636719	-160.5066986	
3.23662E-07							
12	28	2767.991211	179.1346436	32.97828674	-298.9832764	-78.27775574	-
5.6623E-06							
12	29	3044.129395	126.81951951.80003357	-196.4538879	-118.7309875	-2.37139E-06	
12	30	2817.384033	175.8991394	25.34052086	-289.0658569	-55.50603867	
4.08443E-06							
12	31	2963.100098	99.46651459	17.66220856	-148.3069153	-23.70485687	-
1.10444E-06							
12	32	2866.775879	121.5059204	8.547662735	-189.3022461	-1.91620934	-
9.66845E-07							

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 248 di 253

12	33	3165.006104 7.12174E-06	134.9136047	32.66091537	-298.930481	-74.7854538	
12	34	2922.505371 2.67081E-06	192.4998474	16.01096725	-407.2807617	-35.46957397	
12	35	2875.943848 1.92881E-07	50.59163666	-3.10417E-07	-64.60857391	2.15213E-05	-
13	1	3437.731689 1.71472E-05	213.5882111	174.8271484	-346.2745972	-418.1983643	-
13	2	3102.216064 7.7423E-06	300.1652222	115.4670792	-510.9845581	-274.3208923	
13	3	3509.782959 1.54735E-06	210.8145752	148.0463409	-334.2904053	-345.1712952	-
13	4	3185.292236 3.30653E-06	294.6299438	102.1597824	-493.6393738	-234.1201935	
13	5	3446.329346 2.08476E-07	164.0790253	88.74580383	-251.9082184	-177.8158722	-
13	6	3302.758301	201.74475172.57763672	-322.2246094	-138.8735046	-2.19543E-06	
13	7	3739.774902 6.61605E-06	224.9525299	114.9245682	-497.9208984	-268.1453857	-
13	8	3360.782715 4.99812E-06	323.2660217	85.73776245	-684.284668	-198.5184326	-
13	9	2422.010498 5.09668E-06	199.9821777	174.8271637	-331.7236938	-418.1983032	
13	10	2086.666748 3.10992E-06	286.6678162	115.4670563	-496.0632324	-274.3208313	-
13	11	2494.060547 4.73383E-06	197.2052917	148.0464325	-319.7390747	-345.1714783	
13	12	2169.736328 2.79952E-06	281.1278381	102.1597748	-478.7305298	-234.120163	-
13	13	2430.491211 6.97019E-06	150.3800049	88.74582672	-237.5758514	-177.8158875	
13	14	2287.011475 8.02954E-07	188.1195068	72.57762146	-307.7229309	-138.8734436	
13	15	2592.822266 5.87185E-06	224.9930267	114.9245529	-486.5601501	-268.1453857	-
13	16	2213.790283 4.58131E-06	323.2961121	85.73773956	-673.0394897	-198.5184326	-
13	17	-1529.126465 6.29318E-05	1535.434204	466.2948303	-3448.548828	-1295.111816	
13	18	1663.766235 3.25446E-05	429.5769958	1581.212402	-874.4030762	-4520.368164	-
13	19	2453.36499150.7117462	118.5242157	-241.3404999	-281.3427734	1.98625E-07	
13	20	2222.583252 5.28016E-06	210.8916016	77.93769836	-353.7770691	-183.9019318	-
13	21	2503.050293 2.11869E-06	148.7873688	100.2160568	-233.0711365	-231.7632751	

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:									
Mandatario:	Mandante:								
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 249 di 253

13	22	2279.850586	207.0491486	68.8261795-341.8569641	-156.4896545	4.03006E-06	
13	23	2458.991455	116.2827835	59.63077164	-176.7474976	-117.8699036	-
13	24	2360.206787	142.4774628	48.55484009	-224.8751831	-91.41500854	
13	25	2662.537109	158.5325775	77.56398773	-346.7634277	-179.6278839	-
13	26	2401.83252226.8720093	57.5828743-474.0512085	-132.3812866	5.23182E-06		
13	27	2481.539795	123.1016922	63.82051849	-189.0783539	-149.543335	
13	28	2297.153076	171.4766083	31.74434471	-278.6536865	-73.68067932	-
13	29	2521.2854	121.5567703	49.34344101	-182.4594269	-110.7284164	-2.37139E-06
13	30	2342.956787	168.3900299	24.54185104	-269.1295166	-52.1944809	
13	31	2485.926025	95.42594147	17.26449966	-137.5462036	-21.62246323	-
13	32	2406.985107	116.4828186	8.520874023	-175.942276	-1.150492668	-
13	33	2685.099854	129.2990723	31.4460125-284.0243225	-70.24065399	7.12174E-06	
13	34	2476.824463	184.2449799	15.66580868	-385.3933411	-33.61910248	
13	35	2489.247314	48.65341949	-9.37686E-08	-59.41864777	2.11837E-05	-
14	1	3736.401855	223.3178406	188.3716278	-372.0901794	-453.9902344	-
14	2	3493.902832	314.2333069	123.4855042	-548.3046875	-296.5658569	
14	3	3849.428711	220.4096069	159.0856171	-359.7511597	-374.8526611	-
14	4	3594.879883	308.4213867	109.0021667	-530.2270508	-253.4261169	
14	5	3805.33252171.3816681	94.45934296	-271.3001709	-194.2624512	-2.08476E-07	
14	6	3685.699707	210.89015276.91461945	-346.4934998	-151.8081055	-2.19543E-06	
14	7	4127.225586	235.1966248	122.9045029	-525.0588989	-290.2912292	-
14	8	3789.536377	338.4440613	91.13723755	-724.5009766	-214.1880493	-
14	9	2564.66333209.0358429	188.3716583	-355.7468262	-453.990387	5.09668E-06	
14	10	2322.34082300.0486145	123.4855118	-531.5550537	-296.565918	-3.10992E-06	
14	11	2677.688477	206.1247101	159.085556-343.4084778	-374.8526306	4.73383E-06	
14	12	2423.311523	294.2323303	109.002182-513.491272	-253.4262085	-2.79952E-06	
14	13	2633.473633	157.0176086	94.45928955	-255.2062531	-194.2623596	

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 250 di 253

14	14	2513.935059 8.02954E-07	196.5910034	76.91460419	-330.2054749	-151.808075	
14	15	2820.572754 5.87185E-06	235.2429504	122.9045563	-513.7180176	-290.2913513	-
14	16	2482.841797 4.58131E-06	338.4807739	91.13725281	-713.2785034	-214.1880798	-
14	17	-1664.601196 6.29318E-05	1612.630127	507.4051208	-3656.706299	-1396.81543	
14	18	560.3826294 3.25446E-05	450.1974792	1715.984131	-929.1065063	-4846.489258	-
14	19	2674.529297 1.98625E-07	157.3644409	126.8206329	-259.0103455	-304.2774963	
14	20	2507.814941	220.4829559	82.6672287-379.2235413	-197.8639069	-5.28016E-06	
14	21	2752.430908 2.11869E-06	155.3486938	106.8813705	-250.5001526	-250.6269836	
14	22	2577.410889 4.03006E-06	216.4523315	72.80962372	-366.806427	-168.524765	
14	23	2721.631348 1.75449E-07	121.2962723	62.89910507	-190.0819244	-128.0300903	-
14	24	2639.339111 3.70579E-06	148.7350769	50.96989822	-241.5002441	-99.30473328	
14	25	2944.856934 3.01944E-06	165.5393982	82.26798248	-365.3477783	-193.5225677	-
14	26	2712.61084237.2207336	60.66494751	-501.4762268	-142.0557098	5.23182E-06	
14	27	2788.874268 3.23662E-07	128.4368744	67.39201355	-203.2636719	-160.5067444	
14	28	2655.630371 5.6623E-06	179.1346283	32.97828293	-298.9831848	-78.27774811	-
14	29	2851.147461 2.37139E-06	126.8195343	51.80000305	-196.453949	-118.7309189	-
14	30	2711.271484 4.08443E-06	175.8991547	25.34051704	-289.0658264	-55.50603104	
14	31	2826.279541 1.10444E-06	99.46652222	17.66221046	-148.3069611	-23.70486641	-
14	32	2760.494385 9.66845E-07	121.5058746	8.547665596	-189.3022308	-1.916214347	-
14	33	3042.258789 7.12174E-06	134.9136047	32.66092682	-298.9305115	-74.78549957	
14	34	2856.689697 2.67081E-06	192.4998474	16.01095772	-407.2807007	-35.46956253	
14	35	2875.942139 1.92881E-07	50.59162521	-3.1041E-07	-64.60855103	2.15213E-05	-
15	1	6114.577148 1.71472E-05	308.5142822	310.6002197	-560.2647705	-687.572998	-
15	2	6024.534668 7.7423E-06	430.5348206	210.1073303	-807.642395	-460.7007446	

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 251 di 253

15	3	6346.469238	304.6464844	265.9304199	-545.7299805	-578.0853271	-
		1.54735E-06					
15	4	6198.449707	422.8269958	187.4064178	-785.1931763	-401.4059753	
		3.30653E-06					
15	5	6252.89209238.1655121	164.9523315	-417.8037109	-326.2029724	-2.08476E-07	
15	6	6166.48291291.7402649	136.478714-524.7955933	-262.7269592	-2.19543E-06		
15	7	6687.104492	323.4298401	209.3527527	-720.3693237	-453.9384155	-
		6.61605E-06					
15	8	6391.36084461.8157043	158.5734558	-1000.233704	-341.1516418	-4.99812E-06	
15	9	4160.217773	289.1206055	310.6001587	-532.343689	-687.572876	
		5.09668E-06					
15	10	4070.381104	411.4946289	210.1072845	-779.7404785	-460.7007141	-
		3.10992E-06					
15	11	4392.107422	285.2419128	265.9304504	-517.7960815	-578.0853882	
		4.73383E-06					
15	12	4244.288574	403.7689514	187.4063721	-757.2820435	-401.4058838	-
		2.79952E-06					
15	13	4298.392578	218.5032959	164.9523468	-389.8266907	-326.2030334	
		6.97019E-06					
15	14	4212.092285	272.2887268	136.4787292	-496.8628235	-262.7269897	
		8.02954E-07					
15	15	4575.349609	323.5887146	209.3527069	-709.2680054	-453.9384155	-
		5.87185E-06					
15	16	4279.557617	461.9518127	158.5734406	-989.2349854	-341.1515503	-
		4.58131E-06					
15	17	-1122.927979	2091.925293	769.7493286	-4790.779785	-1914.590454	
		6.29318E-05					
15	18	-555.7475586	610.0360718	2356.527832	-1289.435547	-6166.59668	-
		3.25446E-05					
15	19	4383.456055	218.9471893	215.3786469	-393.85849-472.154541	1.98625E-07	
15	20	4321.785156	304.5777893	144.6555176	-564.9232178	-314.4989319	-
		5.28016E-06					
15	21	4543.245605	216.2420197	183.9407959	-383.7854614	-396.0830994	
		2.11869E-06					
15	22	4441.644531	299.1741943	128.7075806	-549.3781738	-273.3098755	
		4.03006E-06					
15	23	4478.101563	169.6260376	112.9632874	-295.2752686	-221.1053467	-
		1.75449E-07					
15	24	4418.713379	207.1848907	92.96607971	-369.3146057	-177.0085297	
		3.70579E-06					
15	25	4779.044434	229.259491144.1320038	-505.2441406	-309.8085632	-3.01944E-06	
15	26	4575.751953	326.3905334	108.4420929	-698.8753662	-231.4321289	
		5.23182E-06					
15	27	4654.895996	179.4203186	119.5514984	-314.3748474	-258.3162842	
		3.23662E-07					
15	28	4605.484375	248.58685361.05761337	-451.5383911	-130.4394684	-5.6623E-06	
15	29	4782.583008	177.23962493.61976624	-306.2939148	-196.7076721	-2.37139E-06	

APPALTATORE:		TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:		Mandatario: Mandante:							
SYSTRA S.A.		SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 252 di 253

15	30	4701.283203 4.08443E-06	244.2243195	47.80971909	-439.0692444	-96.96186066	
15	31	4729.991699 1.10444E-06	139.6120453	34.73444748	-235.3062592	-54.54347229	-
15	32	4682.459473	169.9249878	17.9450798-294.6902161	-18.44867516	-9.66845E-07	
15	33	5014.45459187.5075836	60.63458252	-413.9075623	-126.6490479	7.12174E-06	
15	34	4851.955566 2.67081E-06	265.9916077	30.86277008	-569.1503906	-62.77083588	
15	35	4814.641602	71.75869751	1.09606E-06	-109.8882217	1.9925E-05-1.92881E-07	

APPALTATORE:	 TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 3° SUBLOTTO SAN LORENZO-VITULANO PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P12 e P15: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.21.0.5.003.C.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.21.0.5.003	REV. C	FOGLIO 253 di 253

20 INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Vista in pianta P12.....	8
Figura 2: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto P12.....	8
Figura 3: Vista in pianta P15.....	9
Figura 4: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto P15.....	9
Figura 5: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)	27
Figura 6: Spettri di risposta di progetto (q=1,5)_SLV (Componente orizzontale e verticale)	32
Figura 7: Valori dei coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del D.M. 14 gennaio 2008	38
Figura 8: Valori dei coefficienti di combinazione– Tabella 5.2.VI del D.M. 14 gennaio 2008.....	38
Figura 9: Ulteriori valori dei coefficienti di combinazione – Tabella 5.2.VII del D.M. 14 gennaio 2008	39
Figura 10: Valutazione dei carichi da traffico – Tabella 5.2.IV del D.M. 14 gennaio 2008	39
Figura 11: Modellazione tridimensionale	40
Figura 12: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – Vista 3D Wireframe – Sistema dei vincoli interni-esterni	49
Figura 13: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D dal basso b) Vista 3D dall'alto – Pila P12	50
Figura 14: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D dal basso b) Vista 3D dall'alto – Pila P15	50
Figura 15: Disposizione dei pali di fondazione	120
Figura 16: Sollecitazioni massime nei pali di fondazione	123
Figura 17: Schema a mensola del plinto su pali.....	124
Figura 18: Meccanismo resistente di riferimento.....	136
Figura 19: Perimetro di verifica di base per punzonamento nel caso di palo d'angolo	139