

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 P3 E P4: Relazione di calcolo

VI20 – VIADOTTO dal km 40+983 al km 41+213: Viadotto Calore Torrecuso

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

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

IF2R 32 E ZZ CL VI2005 003 B

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 IULIO 31/10/21
B	REVISIONE A SEGUITO RDV	C. Pinti	29/10/21	G. Coppa	30/10/21	L. Bruzzone	30/10/21	

File: IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 2 di 120

1	PREMESSA.....	5
2	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	6
3	FASI E TECNICHE REALIZZATIVE	9
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	10
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	11
5.1	CALCESTRUZZO	11
5.1.1	Strutture di elevazione.....	11
5.1.2	Plinto di fondazione.....	11
5.1.3	Pali di fondazione.....	12
5.2	ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE	13
5.3	COPRIFERRI MINIMI.....	13
6	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI	14
7	ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO.....	15
7.1	CARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO.....	15
7.2	AZIONI DIRETTAMENTE APPLICATE SULLA PILA.....	16
7.2.1	Carichi permanenti strutturali G_1.....	16
7.2.2	Carichi permanenti non strutturali G_2	16
7.2.3	Azione del vento sulla pila Q_6.....	16
7.3	AZIONI SISMICHE Q_7.....	17
7.3.1	Spettri di risposta elastici	25
7.3.2	Spettri di risposta di progetto.....	27
7.3.3	Combinazione delle componenti dell'azione sismica e valutazione delle masse 32	
7.4	AZIONI ECCEZIONALI Q_8.....	34

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 3 di 120

7.4.1	<i>Rottura della catenaria</i>	34
7.4.2	<i>Urto da traffico ferroviario</i>	34
7.4.3	<i>Urto da traffico veicolare</i>	34
7.5	VARIAZIONI TERMICHE ϵ_3	34
8	COMBINAZIONI DI CARICO	35
9	CRITERI DI VERIFICA	41
9.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO	41
9.1.1	<i>Verifica a fessurazione</i>	41
9.1.2	<i>Verifica delle tensioni in esercizio</i>	42
9.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI	44
9.2.1	<i>Sollecitazioni flettenti</i>	44
9.2.2	<i>Sollecitazioni taglianti</i>	44
10	CRITERI DI MODELLAZIONE	46
10.1	MODELLAZIONE FEM	46
11	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLE PILE P3-P4	50
11.1	ESITI DELL'ANALISI MODALE	51
11.2	SOLLECITAZIONI AGENTI	52
11.3	VERIFICA DEL FUSTO	60
11.3.1	<i>Verifiche strutturali</i>	60
11.3.2	<i>Verifiche degli spostamenti</i>	82
12	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE PILE P3-P4	83
13	ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI PILE P3-P4	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:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX			COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 4 di 120

14	VALIDAZIONE DEI CODICI DI CALCOLO (§10.2 – DM 14.1.2008)	87
14.1	TIPO DI ANALISI SVOLTA	87
14.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	87
14.3	DESCRIZIONE DEL SOFTWARE	88
14.4	AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO	88
14.5	MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	89
14.6	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	89
14.7	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA' DEI RISULTATI	89
15	INCIDENZE	90
16	OUTPUT DI CALCOLO	91
17	INDICE DELLE FIGURE	120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 5 di 120

1 **PREMESSA**

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche strutturali delle pile P3-P4 del Viadotto Calore Torrecuso_VI20, nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva dell'itinerario della linea ferroviaria Napoli-Bari, tratta Canello - 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 IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 6 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX							

2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La tipologia di pila in esame prevede una sezione pseudorettangolare cava pluriconnessa, variabile lungo l'altezza, con larghezza, in corrispondenza della sezione di spiccato, pari a 5.50m 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 costante, pari a 2.00m.

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 5,5x13,2	30.19	2.00	4.9521E+14	1.2025E+14	13.2	5.5

Il sistema di fondazione 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 faccia riferimento alla relazione di calcolo dedicata (Pilinto tipo F4).

Tipologia sistema di fondazione		Geometria pilinto			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	-	-

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

Coppia impalcati afferenti					
Sigla	Impalcato lato fisso pila			Impalcato lato mobile pila	
[-]	Luce [m]	Tipo [-]		Luce [m]	Tipo [-]
12	45	Acciaio-clc		65	Acciaio-clc
16	65	Acciaio-clc		45	Acciaio-clc

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	7 di 120

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

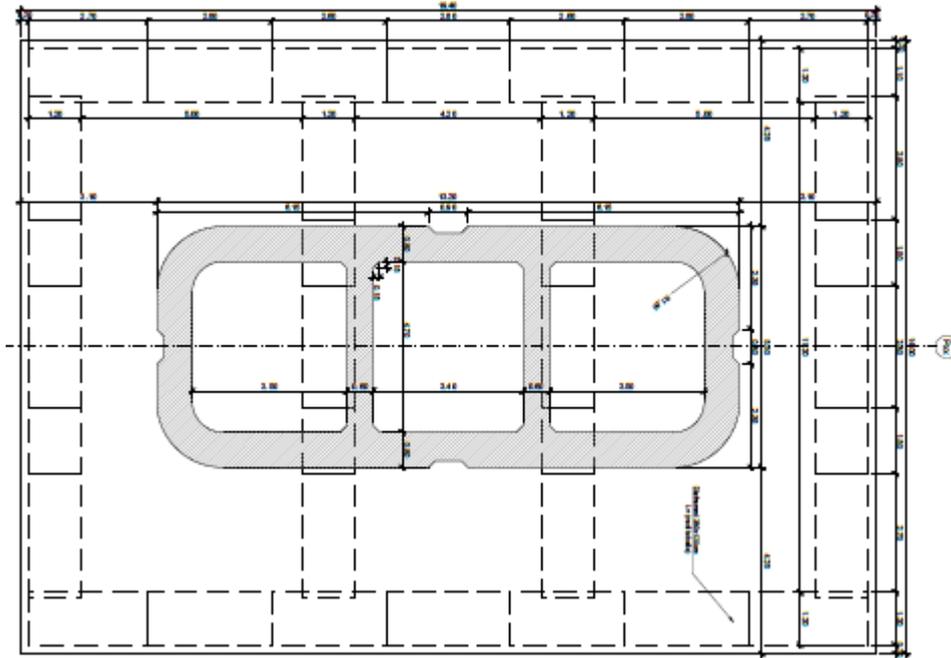


Figura 1: Vista in pianta pile P3-P4

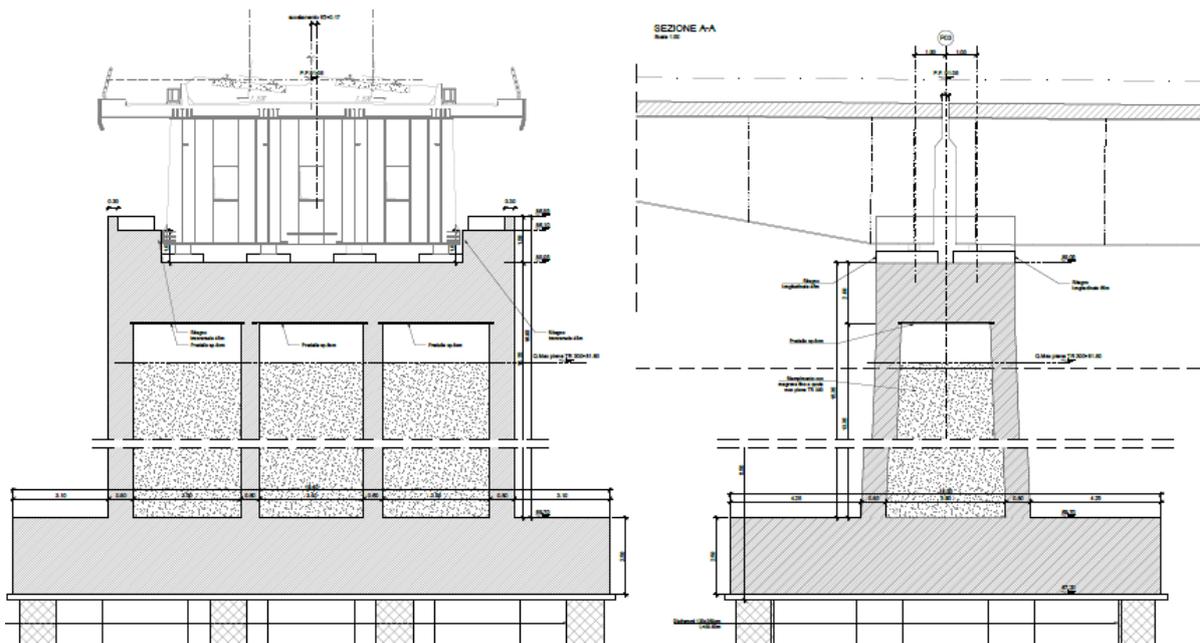


Figura 2: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto pila P3

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	8 di 120

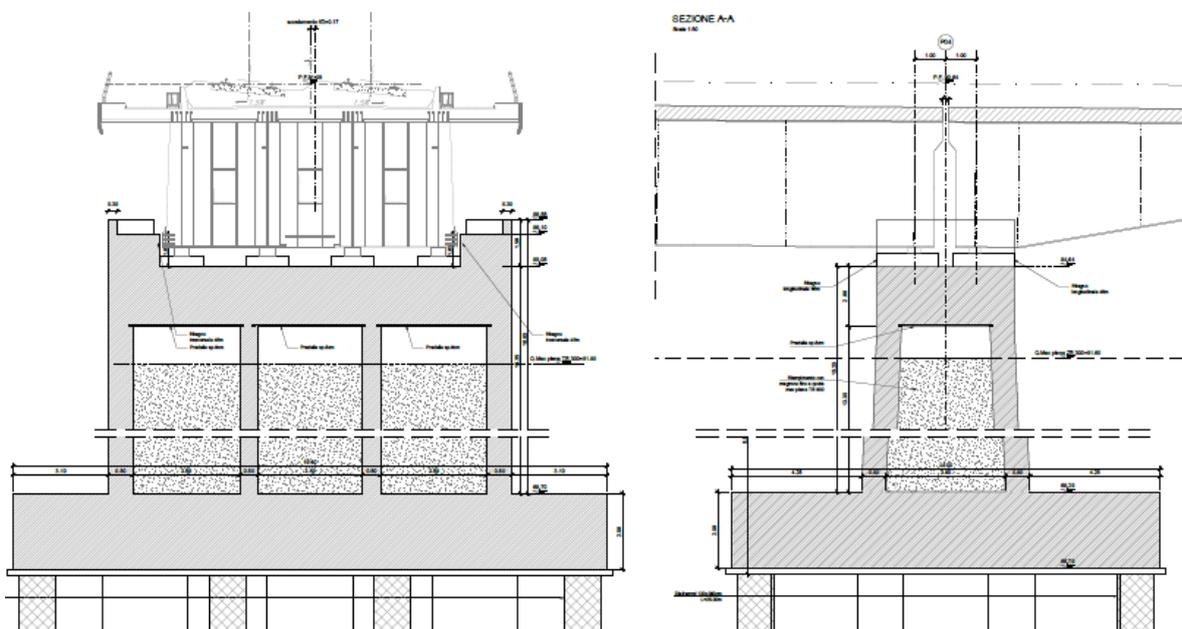


Figura 3: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto pile P4

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

Sigla WBS - VI	Numero pile	Sigla geometria pile	Sigla coppia impalcati per pile	Altezza pile tot. (fusto+pulvino) m	Sigla plinto relativo	Diametro pali mm	PK
20	3	Bx	12	15.35	F4	-	41+087.51
20	4	Bx	16	15.35	F4	-	41+152.44

Nei paragrafi successivi, le verifiche strutturali esibite sono quelle relative alla pile caratterizzata dall'altezza massima e dalle condizioni di carico più gravose tra quelle in esame.

I dati identificativi della pile di riferimento per quelle dei tipi in esame, di cui si mostrano le verifiche strutturali, evidenziata in grassetto nel prospetto riportato sopra, sono sintetizzati nel capitolo di analisi dei risultati.

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 9 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 10 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	11 di 120

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	$f_{ctm} = 1.2 f_{ctm}$	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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	12 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 13 di 120

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. 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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 14 di 120

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 15 di 120

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.

VALUTAZIONE SNELLEZZA PILA E CALCOLO COEFFICIENTE DINAMICO PER CARICHI DA TRAFFICO		
<u>Direzione trasversale</u>		
H _p	15.35 m	Altezza complessiva della pila (fusto+pulvino)
l ₀	30.7 m	Lunghezza libera d'inflessione della pila
I _y	4.95E+14 mm ⁴	Inerzia mensola direzione trasversale
A	30.2 m ²	Sezione trasversale della pila
$\rho=(I/A)^{(1/2)}$	4050 mm	Raggio di inerzia della sezione della pila
λ_{trasv}	7.58 -	Snellezza della pila direzione trasversale
<u>Direzione longitudinale</u>		
H _{pila}	15.35 m	Altezza complessiva della pila (fusto+pulvino)
l ₀	30.7 m	Lunghezza libera d'inflessione della pila
I _z	1.2E+14 mm ⁴	Inerzia mensola direzione longitudinale
A	30.2 m ²	Sezione trasversale della pila
$\rho=(I/A)^{(1/2)}$	1996 mm	Raggio di inerzia della sezione della pila
λ_{long}	15.38 -	Snellezza della pila direzione longitudinale
λ	15.38 <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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	16 di 120

7.2 AZIONI DIRETTAMENTE APPLICATE SULLA PILA

7.2.1 Carichi permanenti strutturali G_1

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 G_2

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 $\gamma=20\text{kN/m}^3$.

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	s_{terr}	9.90 m
Area del plinto in pianta	A_{plinto}	271.6 m^2
Area dell'ingombro della pila	A_p	70.3 m^2
Peso del terreno di ricoprimento	P_{terr}	39867 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}	12.85 m
Area totale occupata dalle cavità della pila in pianta	A_{cav}	40.1 m^2
Peso del terreno di riempimento	P_{terr}	12869 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 $2,5\text{kN/m}^2$.

Risulta pertanto sui due lati del fusto della pila:

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

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

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.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 17 di 120

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 stratigrafica;

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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 18 di 120

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

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

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 19 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	20 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 21 di 120

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	22 di 120

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	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_o 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:	 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 23 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	24 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	25 di 120

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

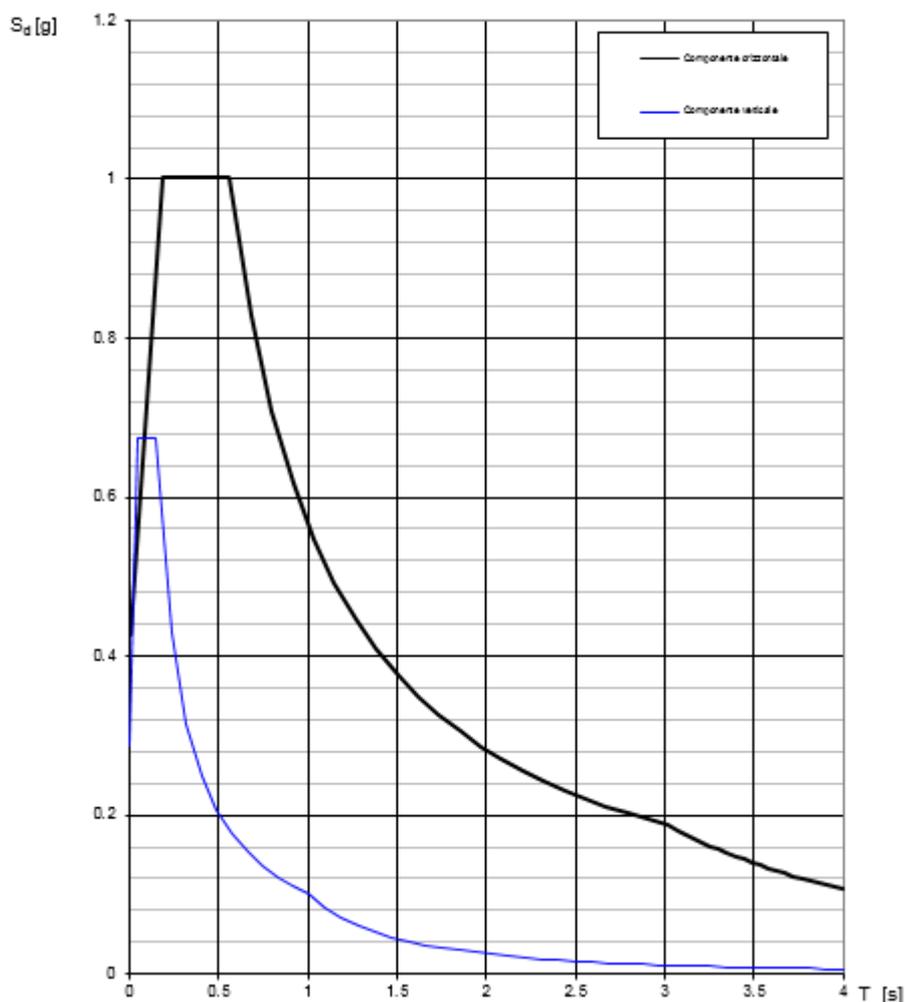


Figura 4: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)

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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	Pile P3 e P4: Relazione di calcolo		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	26 di 120
	IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.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

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

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

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

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

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 27 di 120

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 28 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 29 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	30 di 120

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

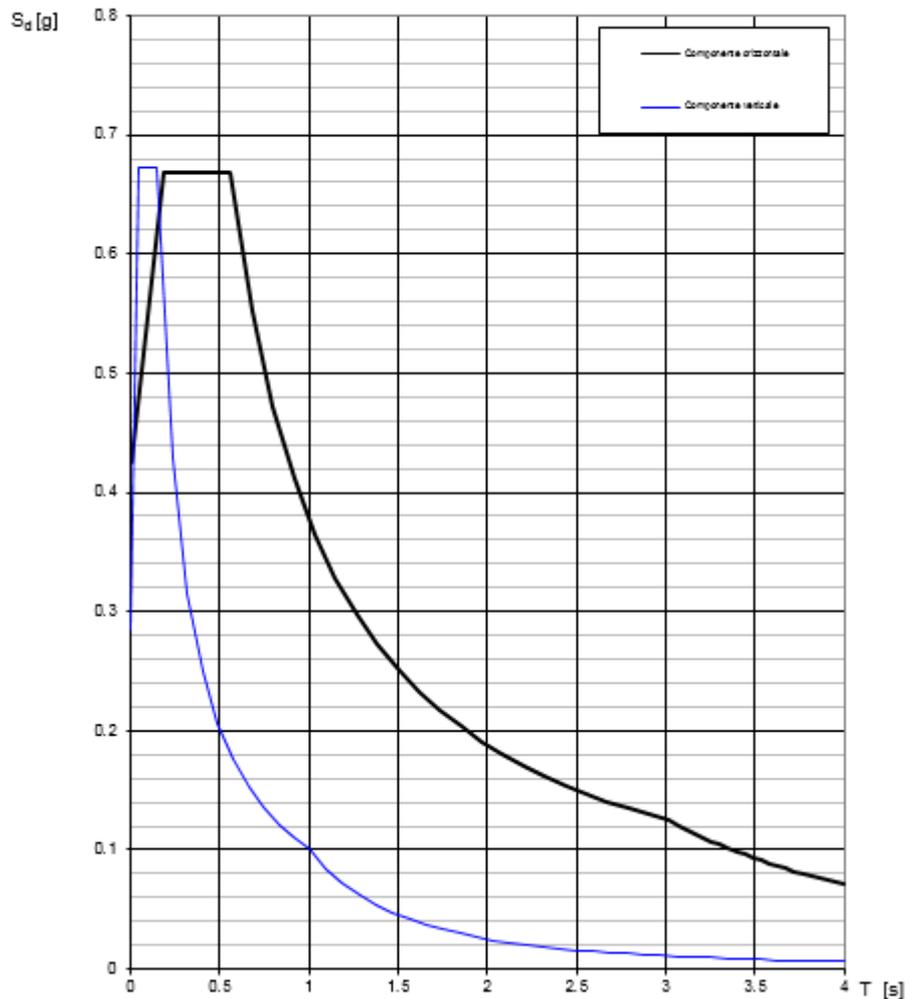


Figura 5: Spettri di risposta di progetto (q=1,5)_SLV (Componente orizzontale e verticale)

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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	31 di 120

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 32 di 120

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.

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	15378.00	kN
Massa sismica per carichi permanenti non strutturali impalcato in direz.long.	MG2		0.00	16120.00	kN
Massa sismica per carichi permanenti totali impalcato in direz.long.	MG		0.00	31498.00	kN
Massa sismica per carichi da traffico (20%) in direz.long.	MQ1		0.00	2751.36	kN
Massa sismica per carichi permanenti strutturali impalcato in direz.trasv.	MG1		5340.00	7689.00	kN
Massa sismica per carichi permanenti non strutturali impalcato in direz.trasv.	MG2		5580.00	8060.00	kN
Massa sismica per carichi permanenti totali impalcato in direz.trasv.	MG		10920.00	15749.00	kN
Massa sismica per carichi da traffico (20%) in direz.trasv.	MQ1		1019.68	1375.68	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 la pila in oggetto si avrebbe:

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 33 di 120

Impalcato di riferimento	l_{imp}		$l_{imp_{sx}}$	$l_{imp_{dx}}$	[-]
Lunghezza totale dell'impalcato	L_{imp}		45.00	65.00	(m)
Eccentricità dell'impalcato in direzione longitudinale	e_{long}	$e_{long} = 0.03 * L_{imp}$	1.35	1.95	(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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	34 di 120

7.4 AZIONI ECCEZIONALI Q_8

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 ε_3

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 35 di 120

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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	36 di 120

		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 6: 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 7: 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	37 di 120

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 8: 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 9: 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:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 38 di 120

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	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	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	0

Tabella 2: Combinazioni di carico

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 39 di 120

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: 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 40 di 120

- **(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: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 41 di 120

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:	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.20.0.5.003	B	42 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX								

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:  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.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 43 di 120

$\sigma_c < 0,55 f_{ck}$ 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.20.0.5.003	B	44 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 45 di 120

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: 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 46 di 120

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:			PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandante:		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	47 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX								

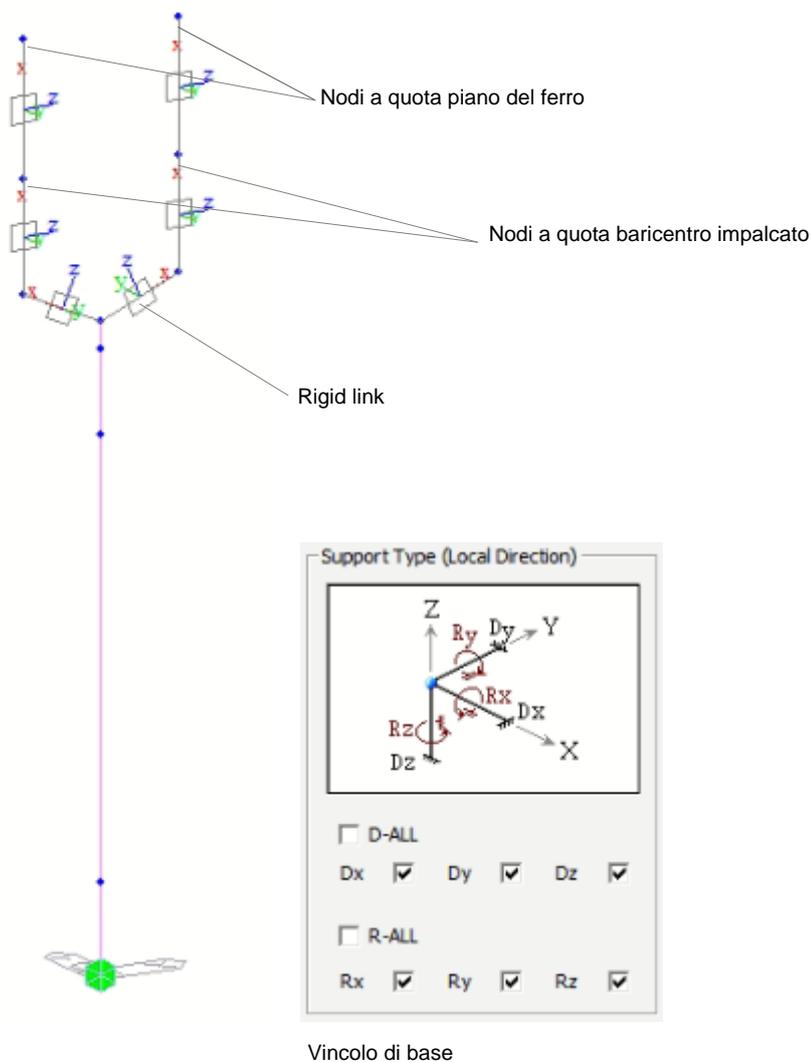


Figura 11: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – Vista 3D Wireframe – Sistema dei vincoli interni-esterni

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 48 di 120

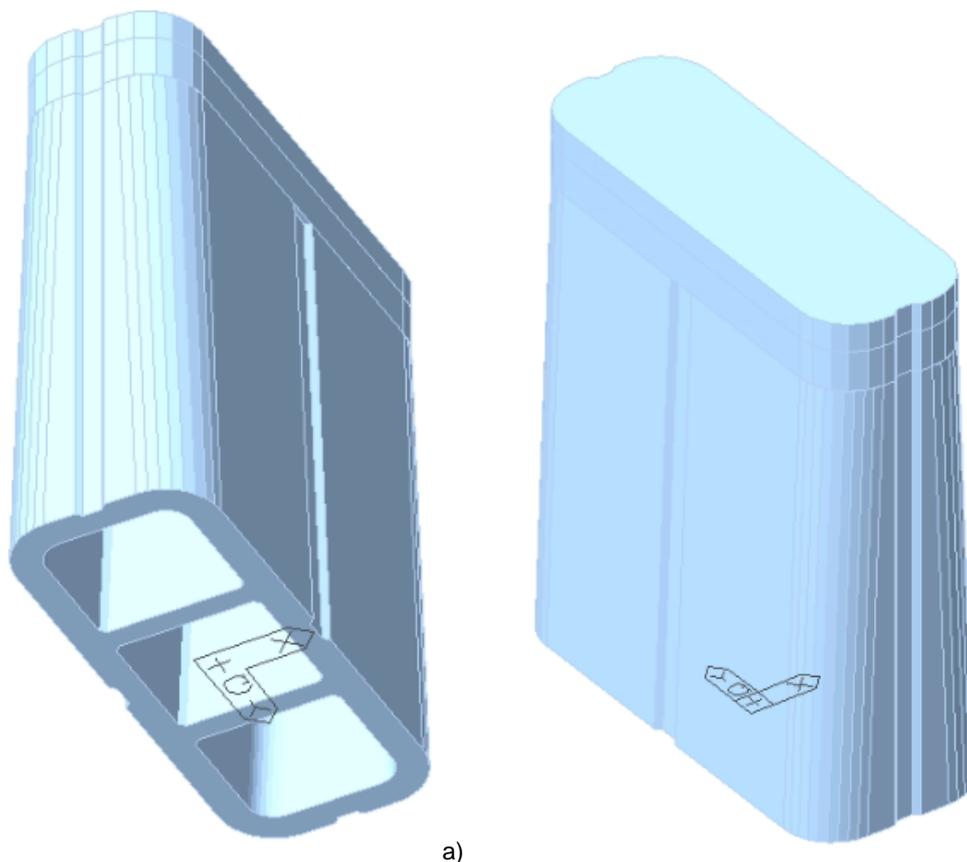


Figura 12: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D dal basso b) Vista 3D dall'alto

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.

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 49 di 120

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 PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 50 di 120

11 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLE PILE P3-P4

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. 20	-	WBS viadotto
	P 4	-	Numero pila
Sigla geometria	Bx		Codice pila per tipologia geometria
Sigla impalcati afferenti	16	-	Codice pila per tipologia impalcati afferenti
H _f	13.35	m	Altezza del fusto
H _{pulv}	2.00	m	Spessore del pulvino
H _p	15.35	m	Altezza complessiva 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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 52 di 120

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:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	53 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX								

Sigla	Tipologia	CASI DI CARICO Descrizione	SCARICHI TOTALI SULL'ALLINEAMENTO L.F.				
			N	Ht	HI	Mt	MI
			kN	kN	kN	kNm	kNm
G1	Carichi permanenti strutturali	Peso proprio travi+soletta	7689.0				
G2 (G2.1+G2.2+G2.3+G2.4)	Carichi permanenti non strutturali	Ballast e armamento-velette-paraballast-canalette e impianti-barriere antirumore	8060.0				
Q1 DISP.0	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+LM71_B2)	6244.0				
Q1 DISP.1	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2)	6721.0			-1243.0	
Q1 DISP.2	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(LM71_B1+SW2_B2 su singola campata)	6487.0			-1813.0	
Q1 DISP.3	Carichi verticali da Traffico ferroviario	(SW2_B2)	3599.0			-7198.0	
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	-292.1		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	-292.1		3275.0		
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	-300.6		3275.0		
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	-146.3		2275.0		
Q4 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		892.0		-6645.4	
Q4 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		662.0		-4931.9	
Q4 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		662.0		-4931.9	
Q4 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Centrifuga per la disposizione di carico da traffico considerata		216.0		-1609.2	
Q5 DISP.0	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		220.0		-1243.0	
Q5 DISP.1	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		210.0		-1186.5	
Q5 DISP.2	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		210.0		-1186.5	
Q5 DISP.3	Carichi orizzontali da Traffico ferroviario - Dir. Trasv	Serpeggio per la disposizione di carico da traffico considerata		100.0		-565.0	
Q6	Azione del vento	Vento		1450.0		-8856.8	
A_Gk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)			-790.0		
A_Qk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)			-375.0		
Tk	Termica	Termica			582.0		

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 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:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	54 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX								

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 55 di 120

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 PROGETTO ESECUTIVO					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
	Mandante:	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	56 di 120

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-69858	5050	5179	110361	68087
SLU-Gr.3(N)	-69844	3576	6629	77125	91666
SLU-Gr.1(P)	-71908	4407	6103	100194	83565
SLU-Gr.3(P)	-71894	3255	8477	74301	121887
SLU-Gr.1-1SW/2	-64518	2934	5378	81363	73599
SLU-Gr.3-1SW/2	-64527	2519	7027	72088	100150
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-64471	3368	6103	75556	111958
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-64489	2735	8477	61036	150289
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-54057	5050	4711	110361	62897
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-54044	3576	6161	77125	86476
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-56107	4407	5635	100194	78375
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-56094	3255	8010	74301	116697
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-48718	2934	4910	81363	68409
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-48727	2519	6560	72088	94960
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-48670	3368	6103	75556	109689
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-48689	2735	8477	61036	148020
SLV-EL+0.3ET	-44620	7222	29771	132991	542957
SLV-0.3EL+ET	-47718	24075	10108	447123	175790
SLE-C-Gr.1(N)	-49461	3434	3641	75102	48070
SLE-C-Gr.3(N)	-49451	2418	4641	52181	64331
SLE-C-Gr.1(P)	-50875	2991	4279	68090	58744
SLE-C-Gr.3(P)	-50865	2197	5916	50233	85173
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-45778	1975	3779	55103	51871
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-45784	1689	4916	48707	70182
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-45746	2274	4279	51098	78494
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-45758	1838	5916	41085	104928
SLE-F-Gr.1(N)	-47418	1626	2949	36675	39975
SLE-F-Gr.3(N)	-47410	813	3749	18338	52984
SLE-F-Gr.1(P)	-48549	1271	3459	31065	48514
SLE-F-Gr.3(P)	-48541	636	4769	16779	69657
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-44472	458	3059	20676	43016
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-44477	229	3969	15559	57664
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-44446	698	3459	17472	66439
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-44456	349	4769	9461	87587
SLE-QP	-39246	0	1627	0	20639

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: 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	57 di 120

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}	5.5 m
Altezza pila totale	H	15.4 m
Distanza sezione di momento max-sezione con riduzione del 20% di momento	d_{M_red}	12.28 m
Lunghezza zona critica base pila	$L_{crit, long}$	5.50 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	15.4 m
Distanza sezione di momento max-sezione con riduzione del 20% di momento	d_{M_red}	12.28 -
Lunghezza zona critica base pila	$L_{crit, trav}$	13.20 m
Lunghezza critica pila		
Lunghezza critica per sisma in direzione longitudinale	$L_{crit, long}$	5.50 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	$L_{crit}^* = \min(L_{crit}; H)$	13.20 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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 58 di 120

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	μ_d	dEd.long	DM	Ml_tot
-	kN	m	s	s	-	m	kNm	kNm
SLV-EL+0.3ET	-44620.016	0.0322	0.488	0.586	1.60	0.052	2300	545256
SLV-0.3EL+ET	-47717.857	0.0103	0.488	0.586	1.60	0.016	787	176576
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	-44620	0.0022	0.234	0.586	2.25	0.005	221	133212
SLV-0.3EL+ET	-47718	0.0075	0.234	0.586	2.25	0.017	806	447929

Sollecitazioni flettenti fuori dalla zona critica

Il §7.9.5.1-DM14.1.2008 definisce il fattore di "sovreresistenza" 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 59 di 120

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	60 di 120

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_{clis} (%)	A_{min}/A_{clis} (%)
1	9.1	30	10	10	810	5722.7	1.90	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	18	10	203.58	4	18	10	101.79

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 61 di 120

- 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:

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

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

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 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	62 di 120

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

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	f _{yd}	391.3 N/mm ²
Dimensione minima della pila	bl	5.5 m
Raggio di curvatura dei tratti curvi della sezione	r	1.0 m
Diametro delle barre di armatura trasversale	ϕ_{st}	18 mm
Numero minimo di bracci delle armature trasversali nella direzione di confinamento	n _{st}	2.0 -
Area totale delle barre di armatura trasversale	A _{trav}	5.09 cm ²
Passo tra le barre di armatura trasversale	s _{trav}	10.0 cm
Area a metro lineare delle barre di armatura trasversale	A _{trav} /s _{trav}	50.87 cm ² /m
Copri ferro baricentrico delle armature trasversali	c _{st}	13.40 cm
Dimensione del nucleo di cls perpendicolare alla direzione di confinamento	b*	3.23 m
Diametro delle spille	ϕ_{sp}	8 mm
Numero delle spille sul lato lungo della pila	n _{sp}	27 -
Area totale degli spilli	A _{sp}	13.56 cm ²
Passo verticale degli spilli	s _{sp} =s _{trav}	10.0 cm
Area a metro lineare degli spilli	A _{sp} /s _{sp}	135.65 cm ² /m
Percentuale geometrica di armatura	w _{wd,r}	0.12 -
		Armatura minima garantita
Passo verticale massimo tra le staffe	i _{max}	30.0 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 RF

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	f _{yd}	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}	18.0 mm
Numero minimo di bracci delle armature trasversali nella direzione di confinamento	n _{st}	2.0 -
Area totale delle barre di armatura trasversale	A _{trav}	5.09 cm ²
Passo tra le barre di armatura trasversale	s _{trav}	10.0 cm
Area a metro lineare delle barre di armatura trasversale	A _{trav} /s _{trav}	50.87 cm ² /m
Copri ferro baricentrico delle armature trasversali	c _{st}	13.40 cm
Dimensione del nucleo di cls perpendicolare alla direzione di confinamento	b*	10.93 m
Diametro delle spille	ϕ_{sp}	8 mm
Numero delle spille sul lato lungo della pila	n _{sp}	66 -
Area totale degli spilli	A _{sp}	33.16 cm ²
Passo verticale degli spilli	s _{sp} =s _{trav}	10.0 cm
Area a metro lineare degli spilli	A _{sp} /s _{sp}	331.58 cm ² /m
Percentuale geometrica di armatura	w _{wd,r}	0.073 -
		Armatura minima garantita
Passo verticale massimo tra le staffe	i _{max}	30.0 cm
Passo verticale di progetto tra le staffe	i	10.0 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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	63 di 120

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:

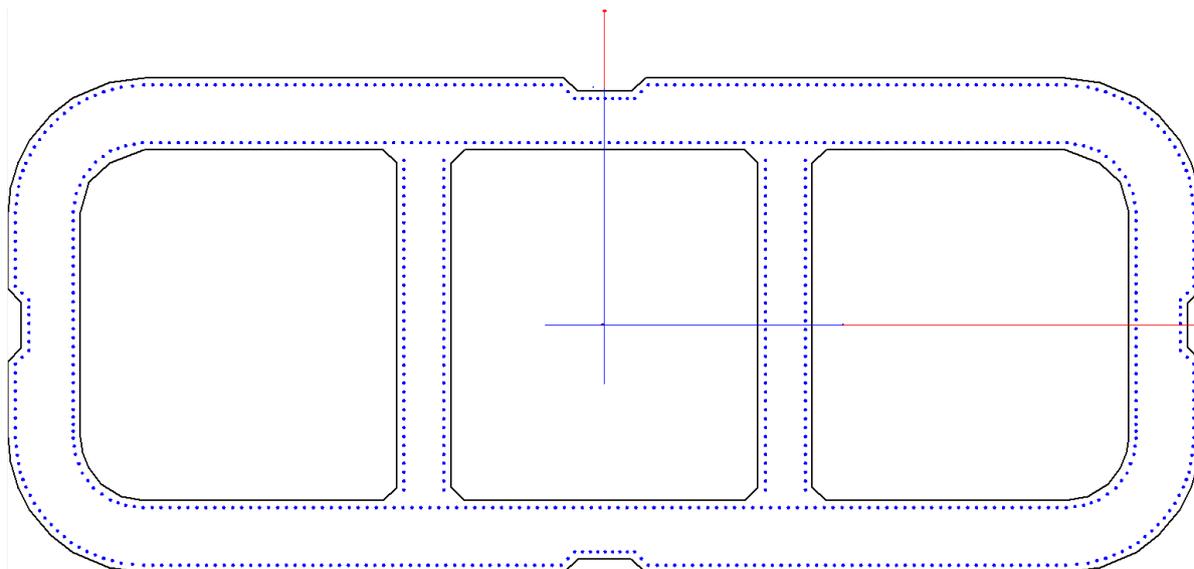
N: Sforzo normale (positivo, se di compressione)

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	645.0	-25.0
2	660.0	-40.0
3	660.0	-125.0
4	657.2	-152.5
5	649.0	-181.1
6	635.9	-206.2
7	613.2	-233.4
8	588.4	-252.7

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 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	64 di 120

9	548.8	-269.3
10	510.0	-275.0
11	45.0	-275.0
12	30.0	-260.0
13	-30.0	-260.0
14	-45.0	-275.0
15	-510.0	-275.0
16	-548.8	-269.3
17	-588.4	-252.7
18	-613.2	-233.4
19	-635.9	-206.2
20	-649.0	-181.1
21	-657.2	-152.5
22	-660.0	-125.0
23	-660.0	-40.0
24	-645.0	-25.0
25	-645.0	25.0
26	-660.0	40.0
27	-660.0	125.0
28	-657.2	152.5
29	-649.0	181.1
30	-635.9	206.2
31	-613.2	233.4
32	-588.4	252.7
33	-548.8	269.3
34	-510.0	275.0
35	-45.0	275.0
36	-30.0	260.0
37	30.0	260.0
38	45.0	275.0
39	510.0	275.0
40	548.8	269.3
41	588.4	252.7
42	613.2	233.4
43	635.9	206.2
44	649.0	181.1
45	657.2	152.5
46	660.0	125.0
47	660.0	40.0
48	645.0	25.0

DOMINIO N° 2

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

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	230.0	180.0
2	245.0	195.0
3	510.0	195.0
4	547.7	180.0
5	571.1	159.2
6	580.0	125.0
7	580.0	-125.0
8	578.0	-141.7
9	571.1	-159.2

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	65 di 120

10	556.9	-177.0
11	534.2	-190.7
12	510.0	-195.0
13	245.0	-195.0
14	230.0	-180.0

DOMINIO N° 3

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

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-230.0	-180.0
2	-245.0	-195.0
3	-510.0	-195.0
4	-534.2	-190.7
5	-556.9	-177.0
6	-571.1	-159.2
7	-578.0	-141.7
8	-580.0	-125.0
9	-580.0	125.0
10	-571.1	159.2
11	-547.7	180.0
12	-510.0	195.0
13	-245.0	195.0
14	-230.0	180.0

DOMINIO N° 4

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

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-170.0	-180.0
2	-170.0	180.0
3	-155.0	195.0
4	155.0	195.0
5	170.0	180.0
6	170.0	-180.0
7	155.0	-195.0
8	-155.0	-195.0
9	155.0	-195.0
10	-155.0	-195.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	637.1	-28.3	30
2	637.1	-18.3	30
3	637.1	-8.3	30
4	637.1	1.7	30
5	637.1	11.7	30
6	637.1	20.0	30
7	637.1	28.3	30
8	644.6	35.8	30

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 P3 e P4: Relazione di calcolo		IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	66 di 120

9	652.1	43.3	30
10	652.1	53.3	30
11	652.1	63.3	30
12	652.1	73.3	30
13	652.1	83.3	30
14	652.1	93.3	30
15	652.1	103.3	30
16	652.1	114.1	30
17	652.1	125.0	30
18	651.1	134.8	30
19	649.9	144.6	30
20	648.4	154.1	30
21	646.9	163.5	30
22	643.7	171.8	30
23	640.3	180.0	30
24	635.7	189.1	30
25	631.0	198.2	30
26	625.2	206.4	30
27	619.4	214.5	30
28	612.4	221.7	30
29	605.4	228.8	30
30	597.9	235.4	30
31	590.3	241.9	30
32	581.6	246.8	30
33	572.9	251.7	30
34	563.6	255.5	30
35	554.4	259.3	30
36	544.7	262.0	30
37	535.1	264.6	30
38	522.5	265.9	30
39	510.0	267.1	30
40	500.0	267.1	30
41	490.0	267.1	30
42	480.0	267.1	30
43	470.0	267.1	30
44	48.3	267.1	30
45	40.8	259.6	30
46	33.3	252.1	30
47	25.1	252.1	30
48	16.9	252.1	30
49	8.8	252.1	30
50	0.6	252.1	30
51	-7.6	252.1	30
52	-15.8	252.1	30
53	-24.5	252.1	30
54	-33.3	252.1	30
55	644.6	-35.8	30
56	652.1	-43.3	30
57	652.1	-53.3	30
58	652.1	-63.3	30
59	652.1	-73.3	30
60	652.1	-83.3	30
61	652.1	-93.3	30
62	652.1	-103.3	30
63	652.1	-114.1	30
64	652.1	-125.0	30

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 67 di 120

65	651.1	-134.8	30
66	649.9	-144.6	30
67	648.4	-154.1	30
68	646.9	-163.5	30
69	643.7	-171.8	30
70	640.3	-180.0	30
71	635.7	-189.1	30
72	631.0	-198.2	30
73	625.2	-206.4	30
74	619.4	-214.5	30
75	612.4	-221.7	30
76	605.4	-228.8	30
77	597.9	-235.4	30
78	590.3	-241.9	30
79	581.6	-246.8	30
80	572.9	-251.7	30
81	563.6	-255.5	30
82	554.4	-259.3	30
83	544.7	-262.0	30
84	535.1	-264.6	30
85	522.5	-265.9	30
86	510.0	-267.1	30
87	500.0	-267.1	30
88	490.0	-267.1	30
89	480.0	-267.1	30
90	470.0	-267.1	30
91	48.3	-267.1	30
92	40.8	-259.6	30
93	33.3	-252.1	30
94	25.1	-252.1	30
95	16.9	-252.1	30
96	8.8	-252.1	30
97	0.6	-252.1	30
98	-7.6	-252.1	30
99	-15.8	-252.1	30
100	-24.5	-252.1	30
101	-33.3	-252.1	30
102	-644.6	-35.8	30
103	-652.1	-43.3	30
104	-652.1	-53.3	30
105	-652.1	-63.3	30
106	-652.1	-73.3	30
107	-652.1	-83.3	30
108	-652.1	-93.3	30
109	-652.1	-103.3	30
110	-652.1	-114.1	30
111	-652.1	-125.0	30
112	-651.1	-134.8	30
113	-649.9	-144.6	30
114	-648.4	-154.1	30
115	-646.9	-163.5	30
116	-643.7	-171.8	30
117	-640.3	-180.0	30
118	-635.7	-189.1	30
119	-631.0	-198.2	30
120	-625.2	-206.4	30

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 P3 e P4: Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	68 di 120

121	-619.4	-214.5	30
122	-612.4	-221.7	30
123	-605.4	-228.8	30
124	-597.9	-235.4	30
125	-590.3	-241.9	30
126	-581.6	-246.8	30
127	-572.9	-251.7	30
128	-563.6	-255.5	30
129	-554.4	-259.3	30
130	-544.7	-262.0	30
131	-535.1	-264.6	30
132	-522.5	-265.9	30
133	-510.0	-267.1	30
134	-500.0	-267.1	30
135	-490.0	-267.1	30
136	-480.0	-267.1	30
137	-470.0	-267.1	30
138	-48.3	-267.1	30
139	-40.8	-259.6	30
140	-637.1	-28.3	30
141	-637.1	-18.3	30
142	-637.1	-8.3	30
143	-637.1	1.7	30
144	-637.1	11.7	30
145	-637.1	20.0	30
146	-637.1	28.3	30
147	-644.6	35.8	30
148	-652.1	43.3	30
149	-652.1	53.3	30
150	-652.1	63.3	30
151	-652.1	73.3	30
152	-652.1	83.3	30
153	-652.1	93.3	30
154	-652.1	103.3	30
155	-652.1	114.1	30
156	-652.1	125.0	30
157	-651.1	134.8	30
158	-649.9	144.6	30
159	-648.4	154.1	30
160	-646.9	163.5	30
161	-643.7	171.8	30
162	-640.3	180.0	30
163	-635.7	189.1	30
164	-631.0	198.2	30
165	-625.2	206.4	30
166	-619.4	214.5	30
167	-612.4	221.7	30
168	-605.4	228.8	30
169	-597.9	235.4	30
170	-590.3	241.9	30
171	-581.6	246.8	30
172	-572.9	251.7	30
173	-563.6	255.5	30
174	-554.4	259.3	30
175	-544.7	262.0	30
176	-535.1	264.6	30

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 69 di 120

177	-522.5	265.9	30
178	-510.0	267.1	30
179	-500.0	267.1	30
180	-490.0	267.1	30
181	-480.0	267.1	30
182	-470.0	267.1	30
183	-48.3	267.1	30
184	-40.8	259.6	30
185	-586.3	136.2	30
186	-587.9	126.0	30
187	-587.9	116.0	30
188	-587.9	106.0	30
189	-587.9	96.0	30
190	-587.9	86.0	30
191	-587.9	76.0	30
192	-587.9	66.0	30
193	-587.9	56.0	30
194	-587.9	46.0	30
195	-587.9	36.0	30
196	-587.9	26.0	30
197	-587.9	16.0	30
198	-587.9	6.0	30
199	-587.9	-4.0	30
200	-587.9	-14.0	30
201	-587.9	-24.0	30
202	-587.9	-34.0	30
203	-587.9	-44.0	30
204	-587.9	-54.0	30
205	-587.9	-64.0	30
206	-587.9	-74.0	30
207	-587.9	-84.0	30
208	-587.9	-94.0	30
209	-587.9	-102.2	30
210	-587.9	-110.4	30
211	-587.9	-117.9	30
212	-587.9	-125.5	30
213	-586.8	-134.6	30
214	-585.7	-143.7	30
215	-581.9	-154.1	30
216	-578.0	-164.5	30
217	-571.8	-172.8	30
218	-565.7	-181.2	30
219	-556.2	-187.8	30
220	-546.7	-194.5	30
221	-538.4	-197.4	30
222	-530.1	-200.3	30
223	-520.4	-201.6	30
224	-510.7	-202.9	30
225	510.7	-202.9	30
226	520.4	-201.6	30
227	530.1	-200.3	30
228	538.4	-197.4	30
229	546.7	-194.5	30
230	556.2	-187.8	30
231	565.7	-181.2	30
232	571.8	-172.8	30

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 70 di 120

233	578.0	-164.5	30
234	581.9	-154.1	30
235	585.7	-143.7	30
236	586.8	-134.6	30
237	587.9	-125.5	30
238	587.9	-117.9	30
239	587.9	-110.4	30
240	587.9	-102.2	30
241	587.9	-94.0	30
242	587.9	-84.0	30
243	587.9	-74.0	30
244	587.9	-64.0	30
245	587.9	-54.0	30
246	587.9	-44.0	30
247	587.9	-34.0	30
248	587.9	-24.0	30
249	587.9	-14.0	30
250	587.9	-4.0	30
251	587.9	6.0	30
252	587.9	16.0	30
253	587.9	26.0	30
254	587.9	36.0	30
255	587.9	46.0	30
256	587.9	56.0	30
257	587.9	66.0	30
258	587.9	76.0	30
259	587.9	86.0	30
260	587.9	96.0	30
261	587.9	106.0	30
262	587.9	116.0	30
263	587.9	126.0	30
264	586.3	136.2	30
265	584.7	146.4	30
266	580.5	155.6	30
267	576.3	164.9	30
268	569.8	173.1	30
269	563.3	181.2	30
270	555.0	187.5	30
271	546.7	193.7	30
272	538.4	196.5	30
273	530.1	199.3	30
274	520.8	201.1	30
275	511.5	202.9	30
276	-511.5	202.9	30
277	-520.8	201.1	30
278	-530.1	199.3	30
279	-538.4	196.5	30
280	-546.7	193.7	30
281	-555.0	187.5	30
282	-563.3	181.2	30
283	-569.8	173.1	30
284	-576.3	164.9	30
285	-580.5	155.6	30
286	-584.7	146.4	30
287	222.1	-183.3	30
288	222.1	183.3	30

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 71 di 120

289	177.9	-183.3	30
290	177.9	183.3	30
291	-177.9	-183.3	30
292	-177.9	183.3	30
293	-222.1	-183.3	30
294	-222.1	183.3	30

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	182	183	42	30
2	43	44	42	30
3	90	91	42	30
4	137	138	42	30
5	275	276	102	30
6	224	225	102	30
7	287	288	36	30
8	289	290	36	30
9	291	292	36	30
10	293	294	36	30

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	6985759	6808725	11036146	0	0
2	6984398	9166569	7712470	0	0
3	7190789	8356473	10019387	0	0
4	7189428	12188695	7430073	0	0
5	6451815	7359879	8136286	0	0
6	6452719	10014954	7208810	0	0
7	6447080	11195786	7555566	0	0
8	6448904	15028853	6103623	0	0
9	5405717	6289739	11036146	0	0
10	5404355	8647583	7712470	0	0
11	5610747	7837487	10019387	0	0
12	5609385	11669709	7430073	0	0
13	4871773	6840894	8136286	0	0
14	4872677	9495968	7208810	0	0
15	4867038	10968949	7555566	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:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.					
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 72 di 120

16	4868862	14802017	6103623	0	0
17	4462002	54525641	13321226	0	0
18	4771786	17657629	44792904	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	4946059	4806969 (66721042)	7510243 (104242652)
2	4945120	6433069 (64309672)	5218053 (52163485)
3	5087459	5874382 (58075267)	6809030 (67315378)
4	5086520	8517294 (42330034)	5023297 (24965244)
5	4577822	5187076 (76156600)	5510340 (80902759)
6	4578445	7018162 (45582816)	4870702 (31635105)
7	4574556	7849355 (37711513)	5109843 (24549777)
8	4575814	10492850 (31394123)	4108503 (12292452)
9	4741767	3997474 (0)	3667504 (0)
10	4741016	5298354 (0)	1833752 (0)
11	4854887	4851404 (0)	3106534 (0)
12	4854136	6965734 (160314786)	1677947 (38617566)
13	4447177	4301560 (0)	2067582 (0)
14	4447676	5766428 (1248419997)	1555871 (336842860)
15	4444565	6643859 (109494521)	1747184 (28794573)
16	4445571	8758655 (54009399)	946112 (5834108)

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	3924598	2063875 (0)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 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)

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX				COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 73 di 120

As Tesa Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
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	6985760	35796504	60167325	6985744	53161961	85404739	7.755	----
2	S	6984404	44076609	35728357	6984390	63255102	53127297	6.892	----
3	S	7190768	40221648	49599399	7190798	58906361	70627225	7.046	----
4	S	7189416	47035360	26490128	7189439	66101328	40073557	5.413	----
5	S	6451808	40355720	44686404	6451818	59299467	65547645	8.053	----
6	S	6452708	44631240	30109190	6452745	63763531	46308416	6.383	----
7	S	6447051	45130364	28252764	6447095	64214795	43731991	5.750	----
8	S	6448929	48125922	16737737	6448902	66527593	26827983	4.421	----
9	S	5405721	32668677	59201021	5405722	49948521	87324956	7.918	----
10	S	5404331	41352455	34482215	5404376	60459193	53894334	6.987	----
11	S	5610722	37409534	48437895	5610740	56163562	71570007	7.150	----
12	S	5609364	44441337	24791843	5609390	63314522	40145446	5.417	----
13	S	4871802	37449893	43810700	4871783	56390133	66776666	8.219	----
14	S	4872684	41996377	28469976	4872666	60965162	46497995	6.429	----
15	S	4867053	42768216	25606637	4867036	61612867	42460409	5.616	----
16	S	4868884	45528951	14858618	4868860	63625171	25986919	4.291	----
17	S	4462000	46292432	8390757	4461978	63580796	15412509	1.166	----
18	S	4771760	26837139	67360054	4771775	40934433	102568817	2.294	----

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	-0.00069	548.8	269.3	0.00342	554.4	259.3	-0.00620	-554.4	-259.3
2	0.00350	-0.00146	548.8	269.3	0.00339	535.1	264.6	-0.00796	-535.1	-264.6
3	0.00350	-0.00090	548.8	269.3	0.00340	554.4	259.3	-0.00666	-554.4	-259.3
4	0.00350	-0.00199	510.0	275.0	0.00336	535.1	264.6	-0.00918	-535.1	-264.6
5	0.00350	-0.00113	548.8	269.3	0.00339	535.1	264.6	-0.00719	-535.1	-264.6
6	0.00350	-0.00185	548.8	269.3	0.00338	535.1	264.6	-0.00887	-535.1	-264.6
7	0.00350	-0.00198	510.0	275.0	0.00337	535.1	264.6	-0.00915	-535.1	-264.6
8	0.00350	-0.00297	510.0	275.0	0.00331	510.0	267.1	-0.01141	-510.0	-267.1
9	0.00350	-0.00085	548.8	269.3	0.00342	572.9	251.7	-0.00657	-572.9	-251.7
10	0.00350	-0.00171	548.8	269.3	0.00338	535.1	264.6	-0.00854	-535.1	-264.6
11	0.00350	-0.00109	548.8	269.3	0.00339	554.4	259.3	-0.00709	-554.4	-259.3
12	0.00350	-0.00236	510.0	275.0	0.00335	535.1	264.6	-0.01002	-535.1	-264.6
13	0.00350	-0.00132	548.8	269.3	0.00339	535.1	264.6	-0.00764	-535.1	-264.6
14	0.00350	-0.00218	510.0	275.0	0.00337	535.1	264.6	-0.00963	-535.1	-264.6
15	0.00350	-0.00241	510.0	275.0	0.00335	535.1	264.6	-0.01014	-535.1	-264.6
16	0.00350	-0.00354	510.0	275.0	0.00329	510.0	267.1	-0.01271	-510.0	-267.1
17	0.00350	-0.00461	510.0	275.0	0.00325	510.0	267.1	-0.01518	-510.0	-267.1
18	0.00350	-0.00083	588.4	252.7	0.00342	590.3	241.9	-0.00653	-590.3	-241.9

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 74 di 120

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	0.000003929	0.000010145	-0.001388342	----	----
2	0.000002836	0.000015704	-0.002285908	----	----
3	0.000003384	0.000012166	-0.001633866	----	----
4	0.000002374	0.000018902	-0.002908655	----	----
5	0.000003284	0.000013364	-0.001901496	----	----
6	0.000002643	0.000017805	-0.002745852	----	----
7	0.000002548	0.000018513	-0.002890518	----	----
8	0.000001839	0.000024046	-0.004050476	----	----
9	0.000004241	0.000010187	-0.001571284	----	----
10	0.000002974	0.000016520	-0.002581606	----	----
11	0.000003586	0.000012555	-0.001849641	----	----
12	0.000002450	0.000020319	-0.003337083	----	----
13	0.000003488	0.000013787	-0.002127585	----	----
14	0.000002746	0.000019018	-0.003130432	----	----
15	0.000002583	0.000020269	-0.003391280	----	----
16	0.000001839	0.000026439	-0.004708449	----	----
17	0.000001232	0.000032135	-0.005965715	----	----
18	0.000005041	0.000008274	-0.001557165	----	----

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	20.7	155.0	195.0	-32	-554.4	-259.3	3514	113.1	10.0	1.00
2	S	22.3	155.0	195.0	-47	-535.1	-264.6	3976	134.3	10.0	1.00
3	S	22.3	155.0	195.0	-47	-554.4	-259.3	3559	113.1	10.0	1.00
4	S	25.5	155.0	195.0	-121	-535.1	-264.6	4550	155.5	10.0	1.00
5	S	19.8	155.0	195.0	-30	-535.1	-264.6	3572	120.2	10.0	1.00
6	S	22.1	155.0	195.0	-85	-535.1	-264.6	4202	141.4	10.0	1.00
7	S	23.4	155.0	195.0	-131	-535.1	-264.6	4298	148.4	10.0	1.00
8	S	27.0	155.0	195.0	-300	-535.1	-264.6	5492	197.9	10.0	1.00
9	S	18.2	155.0	195.0	33	-535.1	-264.6	----	----	----	----
10	S	19.4	155.0	195.0	23	-510.0	-267.1	----	----	----	----
11	S	19.5	155.0	195.0	23	-535.1	-264.6	----	----	----	----
12	S	21.8	155.0	195.0	-16	-510.0	-267.1	2283	120.2	10.0	1.00
13	S	17.4	155.0	195.0	34	-535.1	-264.6	----	----	----	----
14	S	19.2	155.0	195.0	2	-510.0	-267.1	----	----	----	----
15	S	20.4	155.0	195.0	-25	-510.0	-267.1	5119	212.1	10.0	1.00

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.					
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX				COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	75 di 120

16 S 23.1 155.0 195.0 -121 -510.0 -267.1 13557 487.7 10.0 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
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2)/(2 \cdot e1)$ per trazione eccentrica
Cf	Di diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= $1 - \beta_{12} \cdot (S_{sr}/S_s)^2 = 1 - \beta_{12} \cdot (f_{ctm}/S_2)^2 = 1 - \beta_{12} \cdot (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 \cdot S_s/E_s$ è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 \cdot e \cdot s_m \cdot s_{rm}$. 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]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.2	0	0.125	30	56-191.656	0.00001 (0.00001)	178	0.002 (0.20)	66721042	104242652	
2	S	-3.1	0	0.125	30	52 -98.935	0.00001 (0.00001)	168	0.003 (0.20)	64309672	52163485	
3	S	-3.1	0	0.125	30	56 -96.737	0.00001 (0.00001)	179	0.003 (0.20)	58075267	67315378	
4	S	-6.2	0	0.125	30	52 -23.700	0.00002 (0.00002)	167	0.007 (0.20)	42330034	24965244	
5	S	-2.1	0	0.125	30	52-214.561	0.00001 (0.00001)	168	0.002 (0.20)	76156600	80902759	
6	S	-4.8	0	0.125	30	52 -41.185	0.00002 (0.00002)	168	0.005 (0.20)	45582816	31635105	
7	S	-6.5	0	0.125	30	52 -22.082	0.00003 (0.00003)	167	0.007 (0.20)	37711513	24549777	
8	S	-10.4	0	0.125	30	52 -7.952	0.00006 (0.00006)	165	0.017 (0.20)	31394123	12292452	
9	S	2.0	0	---	---	---	---	---	---	0	0	
10	S	1.2	0	---	---	---	---	---	---	0	0	
11	S	1.3	0	---	---	---	---	---	---	0	0	
12	S	-1.3	0	0.125	30	63-528.680	0.00000 (0.00000)	175	0.001 (0.20)	160314786	38617566	
13	S	2.1	0	---	---	---	---	---	---	0	0	
14	S	-0.1	0	---	---	---	---	---	---	1248419997	336842860	
15	S	-1.9	0	0.125	30	63-270.609	0.00001 (0.00001)	183	0.002 (0.20)	109494521	28794573	
16	S	-5.0	0	0.125	30	63 -37.025	0.00002 (0.00002)	188	0.008 (0.20)	54009399	5834108	

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	12.7	-155.0	195.0	98	510.0	-267.1	---	---	---	---

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	6.4	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:						
Mandataria:	Mandante:					
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.				
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 76 di 120

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	44620 kN
Area della sezione trasversale della pila	Ac	30190000 mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 MPa
Sollecitazione di compressione normalizzata	vk	0.045 -
Fattore di struttura per analisi sismica pila	q	1.5 -
Fattore di sovraresistenza (§7.9.5.1-NTC2008)	γ_{Rd}	1.00 -
Momento sollecitante alla base della pila (direzione di verifica del taglio)	MEd	545256 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	635807 kNm
Azione di taglio di calcolo base pila-Combinazione sismica di progetto	VEd	29771 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	34715 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{ed} q$	Vgr2	44656 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,long}	34715 kN

Momento sollecitante alla base della pila concomitante (direzione trasversale)	Med,trasv.conc.	133212 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	154125 kNm
Azione di taglio concomitante in direzione trasversale-Comb.sismica di progetto	VEd,trasv.conc.	7222 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	8356 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{ed} q$	Vgr2	10834 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,trasv}	8356 kN

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

Sforzo normale di calcolo base pila	NEd	47718 kN
Area della sezione trasversale della pila	Ac	30190000 mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls	fck	33.2 MPa
Sollecitazione di compressione normalizzata	vk	0.048 -
Fattore di struttura per analisi sismica pila	q	1.5 -
Fattore di sovraresistenza (§7.9.5.1-NTC2008)	γ_{Rd}	1.00 -
Momento sollecitante alla base della pila (direzione di verifica del taglio)	MEd	447929 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	1025688 kNm
Azione di taglio di calcolo base pila-Combinazione sismica di progetto	VEd	24075 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	55128 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{ed} q$	Vgr2	36112 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,trasv}	36112 kN

Momento sollecitante alla base della pila concomitante (direzione longitudinale)	Med,long.conc.	176576 kNm
Momento resistente della sezione di base della pila	MRd	409344 kNm
Azione di taglio concomitante in direzione longitudinale-Comb.sismica di progetto	VEd,long.conc.	10108 kN
Azione di taglio valutata con GR (§7.9.5.5) $V_{gr1} = V_{ed} \gamma_{Rd} M_{Rd}/M_{Ed}$	Vgr1	23433 kN
Limite superiore per l'azione di taglio ([7.9.12]-NTC2008) $V_{gr2} = V_{ed} q$	Vgr2	15162 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze $V_{gr0} = \min(V_{gr1}; V_{gr2})$	V_{gr0,long}	15162 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])	$\gamma_{rd1,Res}$	0.96 -
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	$\gamma_{rd,Res,long}$	1.00 -

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 PROGETTO ESECUTIVO			
PROGETTAZIONE:		Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		COMMESSA			
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R		LOTTO 3.2.E.ZZ		CODIFICA CL	
		DOCUMENTO VI.20.0.5.003		REV. B		FOGLIO 77 di 120	

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	=	13.4	cm		
d	=	$h-c$	=	1306.6	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	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}	=	18			
braccia	=	4			
\varnothing_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	10	cm		
(A_{sw}/s)	=	101.788	cm^2/m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
ARMATURE LONGITUDINALI					
\varnothing_l	=	30			
Numero	=	7			
A_{sl}	=	49.480	cm^2		
TAGLIO DI PROGETTO GR		$V_{gr} =$	36112	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{ed} =$	47718	(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	=	0.0003			
s_{cp}	=	2.7808	(Mpa)		
V_{Rd}	=	9350.11	(KN)	NO	11165.49 (KN)
V_{Rd}	=	11165.49	(KN)		
$a_c =$		1.1478		$N_{ed}/A_{c_0} =$	2.7808 (Mpa)
ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO					
Calcolo di cot θ					
$cot(\theta) =$		1.59	(calcolato)		
$\theta =$		32.19	°		

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 78 di 120

IPOTESI 1	Cot θ > 2,5	Si assume θ = 21,8°
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	117094.02 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sv}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	56916.15 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	56916.15 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 2	Cot θ = 1	θ = 45°
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	46837.61 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sv}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	82528.42 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	46837.61 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 3	1 <= cot θ <= 2.5	VRsd=VRcd :Rottura bilanciata
$V_{Rsd} =$	74411.73 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sv}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} =$	74411.73 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$
$V_{Rd} =$	74411.73 (KN)	
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE PER cotθ DI CALCOLO		
$V_{Rd} =$	74412 (KN)	

LUNGHEZZA CRITICA BASE PILA			
Lcr	=	13.20	m
TAGLIO RESISTENTE PER cotθ = 1			
VRd,cal	=	46838	kN
γrd,Res	=	1.25	-
VRd/γrd,res	=	37470	kN
CRITERIO DI VERIFICA A TAGLIO			
Vgr < VRd / γrd,res	SODDISFATTO		
FS	1.04		

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			
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		IF2R		LOTTO 3.2.E.ZZ		CODIFICA CL	
				DOCUMENTO VI.20.0.5.003		REV. B	
						FOGLIO 79 di 120	

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE LONGITUDINALE					
b _w	=	250	cm		
h	=	550	cm		
c	=	13.4	cm		
d	=	h-c	=	536.6	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}	=	18			
braccia	=	8			
∅ _{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	10	cm		
(A _{sw} /s)	=	203.6	cm ² /m		
a	=	90	°	(90° staffe verticali)	
ARMATURE LONGITUDINALI					
∅ _l	=	30			
Numero	=	13			
A _{sl}	=	91.892	cm ²		
TAGLIO DI PROGETTO GR					
		V _{Ed} =	34715	(KN)	
SFORZO NORMALE					
		N _{Ed} =	44620	(KN)	

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.19	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v _{min}	=	0.263	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
r _l	=	0.0007			
s _{cp}	=	3.2451	(Mpa)		
V _{Rd}	=	9055.60	(KN)	NO	10055.44 (KN)
V _{Rd}	=	10055.44	(KN)		
a _c	=	1.1725		Ned/Ac =	3.2451 (Mpa)
ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO					
Calcolo di cot θ					
cot(θ)	=	1.57	(calcolato)		
θ	=	32.51	°		

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 80 di 120

IPOTESI 1	Cot θ > 2,5	Si assume θ = 21,8°
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	96177.33 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$
$V_{Rcd} =$	45917.66 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$
$V_{Rd} =$	45917.7 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 2	Cot θ = 1	θ = 45°
Armatura trasversale		
$V_{Rsd} =$	38470.93 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$
$V_{Rcd} =$	66580.60 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$
$V_{Rd} =$	38470.9 (KN)	min(V_{Rsd}, V_{Rcd})
IPOTESI 3	1 ≤ cot θ ≤ 2.5 - V _{Rsd} =V _{Rcd} :Rottura bilanciata	
$V_{Rsd} =$	60355.80 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{st}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$
$V_{Rcd} =$	60355.80 (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$
$V_{Rd} =$	60355.8 (KN)	
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE PER cotθ DI CALCOLO		
$V_{Rd} =$	60356 (KN)	

LUNGHEZZA CRITICA BASE PILA			
L _{cr}	=	13.20	m
TAGLIO RESISTENTE PER cotθ = 1			
V _{Rd,cal}	=	38471	kN
γ _{rd,Res}	=	1.00	-
V _{Rd} /γ _{rd,res}	=	38471	kN
CRITERIO DI VERIFICA A TAGLIO			
V _{gr} < V _{Rd} / γ _{rd,res}	SODDISFATTO		
FS	1.11		

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° 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
				IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	81 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo									
IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX									

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

Altezza della pila	L	15.35 m
Dimensione della sezione nel piano di inflessione della pila	H	13.2 m
	$\alpha = L/H$	1.16 -

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	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	572265 mm ²
	Vdd1	63831 kN
	Vdd2	55982 kN
	Vdd = min(Vdd,1;Vdd,2)	55982 kN
Contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali	μf	0.6 -
Coefficiente di attrito calcestruzzo-calcestruzzo	n.barre compresse	54 -
Numero barre compresse (RC-SEC)	n.tot barre sezione	810
Numero totale di barre sulla sezione	ξ_1	0.07 -
Percentuale di barre compresse rispetto al totale delle barre	Acompr	3.58 m ²
Area compressa	Atot.sez.cava	30.19 m ²
Sezione totale pila	ξ_2	0.12 -
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	47718 kN
Sforzo normale sulla sezione	Med	447123 kNm
Momento flettente sulla sezione	Vfd1	37752 kN
	Vfd2	9946 kN
	Vfd = min(Vfd1;Vfd2)	9946 kN
Contributo della resistenza per attrito	VRd,S	65928 kN
Resistenza allo scorrimento di progetto	Vgr,max	36112 kN
Valore del taglio di progetto per la gerarchia delle resistenze Vgr0		

VERIFICA SODDISFATTA

Conformemente con quanto prescritto al §7.9.5.2.2, la verifica a scorrimento in direzione longitudinale non deve essere effettuata, poiché il parametro $\alpha > 2$.

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

Altezza della pila	L	15.35 m
Dimensione della sezione nel piano di inflessione della pila	H	5.5 m
	$\alpha = L/H$	2.79 -

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 82 di 120

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	0.032152	0.002242	-0.001174
SLV-0.3EL+ET	0.010316	0.007532	-0.001266

SPOSTAMENTI TESTA PILA IN CONDIZIONI STATICHE (SLErara)			
Comb.	dl	dt	dz
-	m	m	m
SLE-C-Gr.1(N)	0.002644	0.001242	-0.001321
SLE-C-Gr.3(N)	0.003585	0.000863	-0.001321
SLE-C-Gr.1(P)	0.003266	0.001122	-0.001363
SLE-C-Gr.3(P)	0.004792	0.000826	-0.001363
SLE-C-Gr.1-1SW/2	0.002884	0.000891	-0.001211
SLE-C-Gr.3-1SW/2	0.003941	0.000785	-0.001211
SLE-C-Gr.1-MaxML	-0.004659	0.000842	-0.00121
SLE-C-Gr.3-MaxML	-0.006186	0.000676	-0.00121

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 83 di 120

12 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE PILE P3-P4

Per le analisi del sistema di fondazione delle pile in esame su diaframmi, si faccia riferimento alla Relazione di calcolo dei diaframmi dedicata.

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	84 di 120

13 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE PER AZIONI ECCEZIONALI PILE P3-P4

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}	15.35 m	Altezza pila
D	6.00 m	Distanza testa pila da P.F.
D_{tot}	26.55 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}	1062 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}	15.35 m	Altezza pila
D	6.00 m	Distanza testa pila da P.F.
D_{tot}	23.15 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}	92600 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}	34725 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 85 di 120

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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 86 di 120

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}	-40543 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
Hl_{qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ml_{qp}	6739 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}	363 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}	-40551 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
Hl_{qp}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ml_{qp}	5460 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}	2610 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}	-40543 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
Hl_{ecc}	4000 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ml_{ecc}	99339 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}	363 kNm	Momento a quota spiccato pila in direzione trasversale all'asse del viadotto

SOLLECITAZIONI TOTALI SCENARIO 2 (max Mt) - COMB. ECC.2		
N_{ecc}	-40551 kN	Sforzo normale a quota spiccato pila (negativo se di compressione)
Hl_{ecc}	0 kN	Taglio a quota spiccato pila in direzione parallela all'asse del viadotto
Ml_{ecc}	5460 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}	37335 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.

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 87 di 120

14 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.

14.1 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.

14.2 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 88 di 120

14.3 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

14.4 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: 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 89 di 120

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.

14.5 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.

14.6 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.

14.7 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 90 di 120

15 INCIDENZE

Incidenza fusto – 220kg/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: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 91 di 120

16 OUTPUT DI CALCOLO

Si riportano di seguito gli output dei software di modellazione e calcolo impiegati per le analisi riportate nella trattazione della pila 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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 92 di 120

 ; 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, 6.425
 3, 0, 0, 13.35
 4, 0, 0, 15.35
 5, 1.1, 0, 15.95
 6, -1.1, 0, 15.95
 7, 1.1, 0, 19.17
 8, -1.1, 0, 19.09
 9, 1.1, 0, 21.35
 10, -1.1, 0, 21.35
 11, 0, 0, 14.53

*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
 ; 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)

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 93 di 120

1, BEAM , 5, 4, 1, 3, 90
3, BEAM , 5, 2, 3, 11, 90
4, BEAM , 5, 2, 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

3, 4, 1, 3, 2

4, 4, 4, 4, 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.	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	94 di 120

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

; 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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 95 di 120

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=VI1, VJ1, dTHIK1, iALIGN1 ; Line(General-LINE)

; ...

; LINE=VIn, 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, VI1, VJ1, dTHIK1, iALIGN1 ; Line(General-LINE)

; ...

; LINE=bl, VIn, VJn, dTHIKn, iALIGNn ; Line(General-LINE)

; LOOP=bl, COUNT1, LIX11, LIX12, ..., LIXn ; 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: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.							
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 96 di 120

; 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, YES, GEN, YES, YES

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 97 di 120

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, YES, GEN, YES, YES

27.3565, 9.34097, 17.9181, 212.195, 427.135, 71.5229

2.25, 2.25, 6.6, 6.6, 36.2941, 8.26985, 33.3083, 36.289, 2.25, 6.6

-1.81066, 1.71418, 1.81066, -1.71418, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

OPOLY=-2.25, 5.1, -2.25, 0.45, -2.1, 0.3, -2.1, -0.3, -2.25, -0.45, -2.25, -5.1

-2.22721, -5.36047, -2.15954, -5.61303, -2.04904, -5.85

-1.89907, -6.06418, -1.71418, -6.24907, -1.5, -6.39904

-1.26303, -6.50954, -1.01047, -6.57721, -0.75, -6.6, -0.4, -6.6

-0.25, -6.45, 0.25, -6.45, 0.4, -6.6, 0.75, -6.6

1.04264, -6.57118, 1.32403, -6.48582, 1.58336, -6.3472

1.81066, -6.16066, 1.9972, -5.93336, 2.13582, -5.67403

2.22118, -5.39264, 2.25, -5.1, 2.25, -0.45, 2.1, -0.3, 2.1, 0.3

2.25, 0.45, 2.25, 5.1, 2.22721, 5.36047, 2.15954, 5.61303

2.04904, 5.85, 1.89907, 6.06418, 1.71418, 6.24907, 1.5, 6.39904

1.26303, 6.50954, 1.01047, 6.57721, 0.75, 6.6, 0.4, 6.6

0.25, 6.45, -0.25, 6.45, -0.4, 6.6, -0.75, 6.6, -1.04264, 6.57118

-1.32403, 6.48582, -1.58336, 6.3472, -1.81066, 6.16066

-1.9972, 5.93336, -2.13582, 5.67403, -2.22118, 5.39264

IPOLY=-1.45, 5.1, -1.43655, 5.23656, -1.39672, 5.36788, -1.33203, 5.4889

-1.24497, 5.59497, -1.1389, 5.68203, -1.01788, 5.74672

-0.886563, 5.78655, -0.75, 5.8, 0.75, 5.8, 0.871554, 5.78937

0.989414, 5.75778, 1.1, 5.70622, 1.19995, 5.63623

1.28623, 5.54995, 1.35622, 5.45, 1.40778, 5.33941

1.43937, 5.22155, 1.45, 5.1, 1.45, 2.45, 1.3, 2.3, -1.3, 2.3

-1.45, 2.45

IPOLY=-1.45, 1.55, -1.3, 1.7, 1.3, 1.7, 1.45, 1.55, 1.45, -1.55, 1.3, -1.7

-1.3, -1.7, -1.45, -1.55

IPOLY=-1.45, -2.45, -1.3, -2.3, 1.3, -2.3, 1.45, -2.45, 1.45, -5.1, 1.43655, -5.23656

1.39672, -5.36788, 1.33203, -5.4889, 1.24497, -5.59497

1.1389, -5.68203, 1.01788, -5.74672, 0.886563, -5.78655

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 98 di 120

0.75, -5.8, -0.75, -5.8, -0.871554, -5.78937, -0.989414, -5.75778

-1.1, -5.70622, -1.19995, -5.63623, -1.28623, -5.54995

-1.35622, -5.45, -1.40778, -5.33941, -1.43937, -5.22155

-1.45, -5.1

SECT= 4, TAPERED , fusto var. , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, 1, 1, YES

30.1543, 11.966, 18.0489, 325.012, 493.478, 119.994

2.75, 2.75, 6.6, 6.6, 41.0326, 11.1661, 35.3083, 42.289, 2.75, 6.6

-2.31066, 2.21418, 2.31066, -2.21418, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

27.3565, 9.34097, 17.9181, 212.195, 427.135, 71.5229

2.25, 2.25, 6.6, 6.6, 36.2941, 8.26985, 33.3083, 36.289, 2.25, 6.6

-1.81066, 1.71418, 1.81066, -1.71418, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

OPOLY=YES, -2.75, 5.1, -2.75, 0.45, -2.6, 0.3, -2.6, -0.3, -2.75, -0.45, -2.75, -5.1

-2.72721, -5.36047, -2.65954, -5.61303, -2.54904, -5.85

-2.39907, -6.06418, -2.21418, -6.24907, -2, -6.39904

-1.76303, -6.50954, -1.51047, -6.57721, -1.25, -6.6

-0.4, -6.6, -0.25, -6.45, 0.25, -6.45, 0.4, -6.6, 1.25, -6.6

1.54264, -6.57118, 1.82403, -6.48582, 2.08336, -6.3472

2.31066, -6.16066, 2.4972, -5.93336, 2.63582, -5.67403

2.72118, -5.39264, 2.75, -5.1, 2.75, -0.45, 2.6, -0.3

2.6, 0.3, 2.75, 0.45, 2.75, 5.1, 2.72721, 5.36047

2.65954, 5.61303, 2.54904, 5.85, 2.39907, 6.06418

2.21418, 6.24907, 2, 6.39904, 1.76303, 6.50954

1.51047, 6.57721, 1.25, 6.6, 0.4, 6.6, 0.25, 6.45

-0.25, 6.45, -0.4, 6.6, -1.25, 6.6, -1.54264, 6.57118

-1.82403, 6.48582, -2.08336, 6.3472, -2.31066, 6.16066

-2.4972, 5.93336, -2.63582, 5.67403, -2.72118, 5.39264

IPOLY=YES, -1.95, 5.1, -1.93655, 5.23656, -1.89672, 5.36788, -1.83203, 5.4889

-1.74497, 5.59497, -1.6389, 5.68203, -1.51788, 5.74672

-1.38656, 5.78655, -1.25, 5.8, 1.25, 5.8, 1.37155, 5.78937

1.48941, 5.75778, 1.6, 5.70622, 1.69995, 5.63623

1.78623, 5.54995, 1.85622, 5.45, 1.90778, 5.33941

1.93937, 5.22155, 1.95, 5.1, 1.95, 2.45, 1.8, 2.3, -1.8, 2.3

-1.95, 2.45

IPOLY=YES, -1.95, 1.55, -1.8, 1.7, 1.8, 1.7, 1.95, 1.55, 1.95, -1.55, 1.8, -1.7

-1.8, -1.7, -1.95, -1.55

IPOLY=YES, -1.95, -2.45, -1.8, -2.3, 1.8, -2.3, 1.95, -2.45, 1.95, -5.1, 1.93655, -5.23656

1.89672, -5.36788, 1.83203, -5.4889, 1.74497, -5.59497

1.6389, -5.68203, 1.51788, -5.74672, 1.38656, -5.78655

1.25, -5.8, -1.25, -5.8, -1.37155, -5.78937

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 99 di 120

-1.48941, -5.75778, -1.6, -5.70622, -1.69995, -5.63623

-1.78623, -5.54995, -1.85622, -5.45, -1.90778, -5.33941

-1.93937, -5.22155, -1.95, -5.1

OPOLY=NO, -2.25, 5.1, -2.25, 0.45, -2.1, 0.3, -2.1, -0.3, -2.25, -0.45, -2.25, -5.1

-2.22721, -5.36047, -2.15954, -5.61303, -2.04904, -5.85

-1.89907, -6.06418, -1.71418, -6.24907, -1.5, -6.39904

-1.26303, -6.50954, -1.01047, -6.57721, -0.75, -6.6

-0.4, -6.6, -0.25, -6.45, 0.25, -6.45, 0.4, -6.6, 0.75, -6.6

1.04264, -6.57118, 1.32403, -6.48582, 1.58336, -6.3472

1.81066, -6.16066, 1.9972, -5.93336, 2.13582, -5.67403

2.22118, -5.39264, 2.25, -5.1, 2.25, -0.45, 2.1, -0.3

2.1, 0.3, 2.25, 0.45, 2.25, 5.1, 2.22721, 5.36047

2.15954, 5.61303, 2.04904, 5.85, 1.89907, 6.06418

1.71418, 6.24907, 1.5, 6.39904, 1.26303, 6.50954

1.01047, 6.57721, 0.75, 6.6, 0.4, 6.6, 0.25, 6.45, -0.25, 6.45

-0.4, 6.6, -0.75, 6.6, -1.04264, 6.57118, -1.32403, 6.48582

-1.58336, 6.3472, -1.81066, 6.16066, -1.9972, 5.93336

-2.13582, 5.67403, -2.22118, 5.39264

IPLY=NO, -1.45, 5.1, -1.43655, 5.23656, -1.39672, 5.36788, -1.33203, 5.4889

-1.24497, 5.59497, -1.1389, 5.68203, -1.01788, 5.74672

-0.886563, 5.78655, -0.75, 5.8, 0.75, 5.8, 0.871554, 5.78937

0.989414, 5.75778, 1.1, 5.70622, 1.19995, 5.63623

1.28623, 5.54995, 1.35622, 5.45, 1.40778, 5.33941

1.43937, 5.22155, 1.45, 5.1, 1.45, 2.45, 1.3, 2.3, -1.3, 2.3

-1.45, 2.45

IPLY=NO, -1.45, 1.55, -1.3, 1.7, 1.3, 1.7, 1.45, 1.55, 1.45, -1.55, 1.3, -1.7

-1.3, -1.7, -1.45, -1.55

IPLY=NO, -1.45, -2.45, -1.3, -2.3, 1.3, -2.3, 1.45, -2.45, 1.45, -5.1, 1.43655, -5.23656

1.39672, -5.36788, 1.33203, -5.4889, 1.24497, -5.59497

1.1389, -5.68203, 1.01788, -5.74672, 0.886563, -5.78655

0.75, -5.8, -0.75, -5.8, -0.871554, -5.78937

-0.989414, -5.75778, -1.1, -5.70622, -1.19995, -5.63623

-1.28623, -5.54995, -1.35622, -5.45, -1.40778, -5.33941

-1.43937, -5.22155, -1.45, -5.1

SECT= 5, VALUE , fusto pila Bx , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, GEN, YES, YES

30.1543, 11.966, 18.0489, 325.012, 493.478, 119.994

2.75, 2.75, 6.6, 6.6, 41.0326, 11.1661, 35.3083, 42.289, 2.75, 6.6

-2.31066, 2.21418, 2.31066, -2.21418, 6.16066, 6.24907, -6.16066, -6.24907

OPLY=-2.75, 5.1, -2.75, 0.45, -2.6, 0.3, -2.6, -0.3, -2.75, -0.45, -2.75, -5.1

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 100 di 120

-2.72721, -5.36047, -2.65954, -5.61303, -2.54904, -5.85
-2.39907, -6.06418, -2.21418, -6.24907, -2, -6.39904
-1.76303, -6.50954, -1.51047, -6.57721, -1.25, -6.6, -0.4, -6.6
-0.25, -6.45, 0.25, -6.45, 0.4, -6.6, 1.25, -6.6
1.54264, -6.57118, 1.82403, -6.48582, 2.08336, -6.3472
2.31066, -6.16066, 2.4972, -5.93336, 2.63582, -5.67403
2.72118, -5.39264, 2.75, -5.1, 2.75, -0.45, 2.6, -0.3, 2.6, 0.3
2.75, 0.45, 2.75, 5.1, 2.72721, 5.36047, 2.65954, 5.61303
2.54904, 5.85, 2.39907, 6.06418, 2.21418, 6.24907, 2, 6.39904
1.76303, 6.50954, 1.51047, 6.57721, 1.25, 6.6, 0.4, 6.6
0.25, 6.45, -0.25, 6.45, -0.4, 6.6, -1.25, 6.6, -1.54264, 6.57118
-1.82403, 6.48582, -2.08336, 6.3472, -2.31066, 6.16066
-2.4972, 5.93336, -2.63582, 5.67403, -2.72118, 5.39264
IPOLY=-1.95, 5.1, -1.93655, 5.23656, -1.89672, 5.36788, -1.83203, 5.4889
-1.74497, 5.59497, -1.6389, 5.68203, -1.51788, 5.74672
-1.38656, 5.78655, -1.25, 5.8, 1.25, 5.8, 1.37155, 5.78937
1.48941, 5.75778, 1.6, 5.70622, 1.69995, 5.63623, 1.78623, 5.54995
1.85622, 5.45, 1.90778, 5.33941, 1.93937, 5.22155, 1.95, 5.1
1.95, 2.45, 1.8, 2.3, -1.8, 2.3, -1.95, 2.45
IPOLY=-1.95, 1.55, -1.8, 1.7, 1.8, 1.7, 1.95, 1.55, 1.95, -1.55, 1.8, -1.7
-1.8, -1.7, -1.95, -1.55
IPOLY=-1.95, -2.45, -1.8, -2.3, 1.8, -2.3, 1.95, -2.45, 1.95, -5.1, 1.93655, -5.23656
1.89672, -5.36788, 1.83203, -5.4889, 1.74497, -5.59497
1.6389, -5.68203, 1.51788, -5.74672, 1.38656, -5.78655, 1.25, -5.8
-1.25, -5.8, -1.37155, -5.78937, -1.48941, -5.75778
-1.6, -5.70622, -1.69995, -5.63623, -1.78623, -5.54995
-1.85622, -5.45, -1.90778, -5.33941, -1.93937, -5.22155
-1.95, -5.1

*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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 101 di 120

*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)

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,

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 102 di 120

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, 1312.4, 1312.4, 1312.4, 0, 0, 0

9, 0, 104, 104, 0, 0, 0

7, 0, 1113.6, 1113.6, 0, 0, 0

10, 280.6, 140.3, 140.3, 0, 0, 0

8, 3212.1, 1606.1, 1606.1, 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, -5340, 0, 0, 1e-013,

6, 0, 0, -7689, 0, 0, 1e-007,

; 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, -5641.1, 0, 0, 2e-013,

6, 0, 0, -8121.1, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [G2] -----

*USE-STLD, Q1-DISP0

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 103 di 120

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -3980, 0, 0, 3e-013,

6, 0, 0, -6244, 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, -4917, -1874, 0, 4e-013,

6, 0, 0, -6721, -1243, 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, 5e-013,

6, 0, 0, -6487, -1813, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q1-DISP2] -----

*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, -3599, -7198, 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, -273.33, 0, 0, 7e-013,

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.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	104 di 120		

6, 2000, 0, 292.11, 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, -273.33, 0, 0, 8e-013,

6, 3275, 0, 292.11, 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, -275.44, 0, 0, 9e-013,

6, 3275, 0, 300.6, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q3-DISP2] -----

*USE-STLD, Q3-DISP3

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, -158.72, 0, 0, 1e-012,

6, 2275, 0, 146.25, 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, 700, 0, -4522, 0, 1.1e-012,

6, 0, 892, 0, -6645.4, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q4-DISP0] -----

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.	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 105 di 120
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX						

*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, 662, 0, -4931.9, 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, 1.3e-012,

6, 0, 662, 0, -4931.9, 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, 157, 0, -1014.22, 0, 1.4e-012,

6, 0, 216, 0, -1609.2, 0, 1e-007,

; 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, 220, 0, -1243, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q5-DISP0] -----

*USE-STLD, Q5-DISP1

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.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	106 di 120		

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 210, 0, -976.5, 0, 1.6e-012,

6, 0, 210, 0, -1186.5, 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, 1.7e-012,

6, 0, 210, 0, -1186.5, 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, 100, 0, -465, 0, 1.8e-012,

6, 0, 100, 0, -565, 0, 1e-007,

; End of data for load case [Q5-DISP3] -----

*USE-STLD, Q6trasv

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 675, 0, -4388, 0, 1.9e-012,

6, 0, 1450, 0, -8856.84, 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, 13.8, 1, 13.8, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 107 di 120

3, BEAM , UNILoad, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 13.8, 1, 13.8, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO
 4, BEAM , UNILoad, GY, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 13.8, 1, 13.8, 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, -790, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

; 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, -375, 0, 0, 0, 0, 1e-007,

; End of data for load case [A_Qk] -----

*USE-STLD, Tk

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 108 di 120

*CONLOAD ; Nodal Loads

; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP

5, 0, 0, 0, 0, 0, 2.2e-012,

6, 582, 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
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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 109 di 120

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

*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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo	IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 111 di 120

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, Involuppo 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

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

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.						
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 112 di 120

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, 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, 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

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 113 di 120

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
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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 114 di 120

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

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 115 di 120

; 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
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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX	COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 116 di 120

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, Q6trav, 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

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 117 di 120

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

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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 118 di 120

; [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

; 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

*SECTION MANAGER-GROUP & PART ; Section Manager - Group & Part

; SECT = NO, bSAMEJ ; line 1

; GRPDISIZE, GRPDJSIZE, PARTISIZE, PARTJSIZE ; line 2

; ;

; LOOP UTIL (GRPDISIZE, GRPDJSIZE) ;

; GROUPID, GROUPNAME, GROUPTYPE ; line n

; ;

; LOOP UTIL (PARTISIZE, PARTJSIZE) ;

; PARTTYPE, GROUPID, PARTNAME, PARTSHAPE, bSTIFFENER ; line n

; LINESIZE, LINEINDEX[i]..... ; line n

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.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 16.6%;">COMMESSA</th> <th style="width: 16.6%;">LOTTO</th> <th style="width: 16.6%;">CODIFICA</th> <th style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</th> <th style="width: 16.6%;">REV.</th> <th style="width: 16.6%;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IF2R</td> <td style="text-align: center;">3.2.E.ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI.20.0.5.003</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">119 di 120</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	119 di 120
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF2R	3.2.E.ZZ	CL	VI.20.0.5.003	B	119 di 120													
Pile P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX																		

; ;

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, STFNJSIZE ; line 2

; ;

; LOOP UTIL (STFNJSIZE, STFNJSIZE) ;

; 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

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 P3 e P4: Relazione di calcolo IF2R.3.2.E.ZZ.CL.VI.20.0.5.003.B.DOCX		COMMESSA IF2R	LOTTO 3.2.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.20.0.5.003	REV. B	FOGLIO 120 di 120

17 INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Vista in pianta pile P3-P4	7
Figura 2: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto pila P3 ..	7
Figura 3: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto pila P4 ..	8
Figura 4: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)	25
Figura 5: Spettri di risposta di progetto (q=1,5)_SLV (Componente orizzontale e verticale)	30
Figura 6: Valori dei coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del D.M. 14 gennaio 2008	36
Figura 7: Valori dei coefficienti di combinazione– Tabella 5.2.VI del D.M. 14 gennaio 2008	36
Figura 8: Ulteriori valori dei coefficienti di combinazione – Tabella 5.2.VII del D.M. 14 gennaio 2008	37
Figura 9: Valutazione dei carichi da traffico – Tabella 5.2.IV del D.M. 14 gennaio 2008.....	37
Figura 10: Modellazione tridimensionale	38
Figura 11: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – Vista 3D Wireframe – Sistema dei vincoli interni-esterni	47
Figura 12: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D dal basso b) Vista 3D dall'alto	48