

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
2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO**

RELAZIONE

INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI

IN612 – Interferenza con acquedotto dal km 33+980 al km 34+442

Relazione di calcolo strutture

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

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

IF2R 22 E ZZ RH SI00C0 002 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	F.TRAPANESE	22/10/21	G.MARTUSCELLI	25/10/21	A.REZZI	25/10/21	 IL PROGETTISTA P. DI NULO 14128 01/12/21
B	EMISSIONE PER RdV	F.TRAPANESE	29/11/21	G.MARTUSCELLI	30/11/21	A.REZZI	30/11/21	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	2 di 110

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3	MATERIALI UTILIZZATI	7
3.1	CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI (C32/40).....	7
3.2	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI (C28/35)	7
3.3	ACCIAIO B450C	8
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	9
4.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	9
4.2	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA.....	9
5	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	11
6	VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI	13
6.1	VERIFICHE SLE.....	14
6.1.1	Verifiche alle tensioni	14
6.1.2	Verifiche a fessurazione.....	15
6.2	VERIFICHE ALLO SLU.....	16
6.2.1	Pressoflessione.....	16
6.2.2	Taglio.....	17
7	VERIFICHE GEOTECNICHE	19
7.1	CARICO LIMITE.....	19
8	ANALISI DEI CARICHI	22
8.1	SPINTA DEL TERRENO.....	22

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 3 di 110

8.2	SPINTA IN PRESENZA DI FALDA	22
8.3	AZIONI TERMICHE	23
8.4	RITIRO	23
8.5	AZIONI SISMICHE	23
8.5.1	<i>Forze di inerzia</i>	23
8.5.2	<i>Spinta sismica terreno</i>	25
8.6	COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....	26
9	CALCOLO BLOCCHI DI ANCORAGGIO	30
9.1	PROGETTO E VERIFICA	31
10	CAMERE DI MANOVRA	35
10.1	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	35
10.1.1	<i>Verifiche agli Stati Limite Ultimi</i>	42
10.1.2	<i>Verifiche agli Stati Limite D'esercizio</i>	49
10.2	VERIFICHE GEOTECNICHE	54
11	INCIDENZE ARMATURE	57
11.1	CAMERA 1	57
11.2	CAMERA 2	58
11.3	CAMERA 3	59
11.4	CAMERA 4	60
11.5	CAMERA 5	61
12	PARATIA DI MICROPALI	62

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	4 di 110

12.1 SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E DESCRIZIONE DELLA MODELLAZIONE.....	63
12.2 GEOMETRIA DI CALCOLO	64
12.2.1 Paratia tipo 1 – Paratia puntonata e altezza di scavo $H=5.33$	65
Fasi 65	
12.3 ANALISI DEI CARICHI.....	67
12.3.1 Carichi permanenti.....	67
12.3.2 Sovraccarichi variabili	73
12.4 COMBINAZIONI DI CARICO	73
12.4.1 Combinazioni di carico SLU.....	73
12.4.2 Combinazioni di carico SLE	74
12.5 CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO E STRUTTURALE.....	74
12.5.1 Criterio di verifica di stabilità del tratto infisso (GEO)	77
12.5.2 Criterio di verifica di stabilità globale dell'insieme terreno-opera (GEO)	77
12.5.3 Criterio di verifica delle sezioni in acciaio (STR)	78
12.6 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI	79
12.6.1 Verifica di stabilità del tratto infisso (GEO)	79
12.6.2 Verifica delle sezioni in acciaio dei micropali (STR).....	81
12.6.3 Verifica trave di ripartizione	83
12.7 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	84
13 TABULATI DI CALCOLO.....	85

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 5 di 110

1 **PREMESSA**

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto esecutivo del Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Cancello–Benevento/ 2° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano.

La presente relazione illustra la risoluzione dell'interferenza tra la condotta idrica esistente e la nuova rete ferroviaria che si estende dalla pk 33+980 alla pk 34+442.

In particolare si procede ad illustrare il dimensionamento delle camere di manovra e dei blocchi di ancoraggio facenti parte dell'opera.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 6 di 110

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la risoluzione di suddetta interferenza si sono ottemperate le seguenti normative:

- 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;
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008);
- Circolare applicativa delle NTC2008 n.617 del 02/02/2009: Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea;
- RFI- Manuale di progettazione delle opere civili. Codifica: RFI DTC SI MA IFS 001 A;
- Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto (D.M. 4 Aprile 2014).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali			IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003
					REV.	PAGINA
					B	7 di 110

3 MATERIALI UTILIZZATI

Il calcestruzzo adottato corrisponde alla Classe C32/40 per le elevazioni e C28/35 per le fondazioni, mentre l'acciaio in barre ad aderenza migliorata corrisponde alla classe B450C. Di seguito vengono elencate le specifiche.

3.1 CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI (C32/40)

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C =$	33643	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha =$	10×10^{-6}	[C ⁻¹]
Coefficiente di Poisson	$\nu =$	0.20	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c =$	1.50	[-]
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck} =$	40.0	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} =$	33.2	[MPa]
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} =$	41.2	[MPa]
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.10	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} =$	2.17	[MPa]
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} =$	2.60	[MPa]
Resistenza caratteristica tangenziale per aderenza	$f_{bk} =$	4.88	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.8	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctd} =$	1.45	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctd} =$	1.74	[MPa]
Resistenza di calcolo tangenziale per aderenza	$f_{bd} =$	3.25	[MPa]

3.2 CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI (C28/35)

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C =$	32588	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha =$	10×10^{-6}	[C ⁻¹]
Coefficiente di Poisson	$\nu =$	0.20	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c =$	1.50	[-]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B 8 di 110

Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck} =$	35.0	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} =$	29.1	[MPa]
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} =$	37.1	[MPa]
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} =$	2.83	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} =$	1.98	[MPa]
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.40	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} =$	2.38	[MPa]
Resistenza caratteristica tangenziale per aderenza	$f_{bk} =$	4.47	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	16.5	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctd} =$	1.32	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctd} =$	1.59	[MPa]
Resistenza di calcolo tangenziale per aderenza	$f_{bd} =$	2.98	[MPa]

3.3 ACCIAIO B450C

Modulo di elasticità longitudinale	$E_s =$	210000	[MPa]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	[-]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$	450	[MPa]
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} =$	540	[MPa]
Allungamento	$A_{gt k} \geq$	7.50%	[-]
Resistenza di calcolo	$f_{yd} =$	391.3	[MPa]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014							
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	9 di 110			

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

4.1 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono le seguenti.

Unità	z	γ	c'	φ	C_u	V_s	G_0	ν	$E_{ope} = E_0/5$
(-)	(m)	(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(m/s)	(Mpa)	(-)	(Mpa)
Ril.	-	20	0	38	0	250	130	0.2	70
b2	0.0-1.5	19	0	23	70	200	80	0.2	40
bc2	1.5-3.3	19.5	0	33	0	200	75	0.3	40
bc1	3.3-11.3	19.5	0	38	0	300	170	0.3	92
bn2	11.3-14.9	20	0	34	0	480	440	0.3	240

Il livello massimo della falda è stato rilevato ad una distanza minima dal p.c. pari a circa 13.10 m. Il piano delle fondazioni dell'opera in esame è posto ad una profondità di circa 5.0 m dal p.c. quindi non sono presenti eventuali spinte della falda sui piedritti dello scatolare.

4.2 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

Di seguito sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguenti formulazioni assimilando il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

$$s = B \cdot c_t \cdot (q - \sigma_{v0}) \cdot (1 - \nu^2) / E$$

dove:

- s = cedimento elastico totale;
- B = lato minore della fondazione;
- c_t = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (L = lato maggiore della fondazione):

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 10 di 110

- **$ct = 0.853 + 0.534 \ln(L / B)$ rettangolare con $L / B \leq 10$**
- **$ct = 2 + 0.0089 (L / B)$ rettangolare con $L / B > 10$**

- q = pressione media agente sul terreno;
- σ_v0 = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- ν = coefficiente di Poisson del terreno;
- E = modulo elastico medio del terreno sottostante.

Il valore della costante di sottofondo k_w è valutato attraverso il rapporto tra il carico applicato ed il corrispondente cedimento pertanto, si ottiene:

$$k_w = E / [(1-\nu^2) \cdot B \cdot ct]$$

Per l'opera in esame, si è considerato il modulo elastico del terreno che tenga conto della presenza dei 5 diversi strati ricadenti all'interno del "bulbo delle pressioni" ovvero quella porzione del sottosuolo interessata dalla perturbazione indotta dai carichi applicati e considerata estesa per una profondità pari a circa 2 volte la larghezza caratteristica della fondazione. In funzione degli strati interessati dall'opera in oggetto, risulta, secondo le formulazioni sopra riportate, un valore della costante di sottofondo pari a:

$$k_w \approx 19403 \text{ kN/m}^3.$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 11 di 110
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali								

5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il valore dell'accelerazione orizzontale massima in condizioni sismiche è stato definito in accordo alla normativa NTC2008.

Ai fini del calcolo dell'azione sismica secondo il DM 14/01/2008, risultando per l'opera in progetto una vita nominale $V_N \geq 75$ anni ed una classe d'uso $C_u = III$, si ottiene un periodo di riferimento $V_R = V_N \cdot C_u = 75 \cdot 1.5 = 112.5$ anni. A seguito di tale assunzione si ha allo stato limite ultimo SLV in funzione della Latitudine e Longitudine del sito in esame un valore dell'accelerazione pari ad $a_g = 0.339$ g.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE
14.5985

LATITUDINE
41.2589

Ricerca per comune

REGIONE
Campania

PROVINCIA
Benevento

COMUNE
Guardia Sanframondo

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta ➔

Variabilità dei parametri ➔

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri ➔

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata ▼



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

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

Dati di input

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	12 di 110

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.095	2.353	0.311
SLD	113	0.125	2.340	0.326
SLV	1068	0.361	2.350	0.395
SLC	2193	0.467	2.448	0.426

Parametri sismici

Ai fini dell'analisi della risposta sismica locale, inoltre occorre definire la Categoria del Suolo di Fondazione, secondo quanto specificato al par. "3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE" del DM 14.01.08.

La categoria di suolo di fondazione viene definita, in base al riferimento normativo citato, sulla base della conoscenza di V_{s30} , ricavato dalle indagini sismiche eseguite nelle campagne geognostiche.

In particolare, nel caso in esame, è possibile considerare ai fini progettuali una categoria di suolo di tipo C: "Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o argille mediamente consistenti, con spessori variabili da diverse decine di metri fino a centinaia di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT < 50 o coesione non drenata $70 < c_u < 250$ kPa).

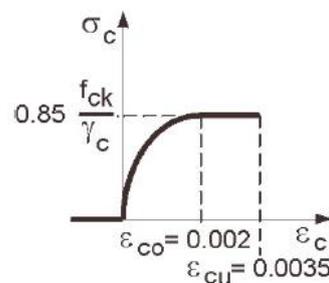
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 13 di 110

6 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

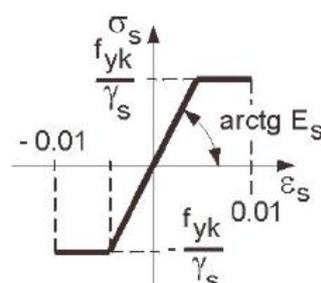
La corretta progettazione di un elemento strutturale deve essere sviluppata considerando tutti gli aspetti dai quali potrebbe dipendere il raggiungimento della crisi (SLU) o che non garantiscano il soddisfacimento di particolari requisiti funzionali (SLE). Appare quindi importante disporre di adeguate regole progettuali che, riferendosi a tutte le eventualità che potrebbero prodursi durante la vita di progetto, conducano ad un'attenta analisi di tutte le parti dell'elemento strutturale, ciascuna delle quali dovrà essere progettata con lo stesso grado di accuratezza.

Il calcolo delle caratteristiche della sollecitazione interna e le verifiche di resistenza negli elementi strutturali sono eseguiti con i metodi della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni, basati sulle seguenti ipotesi:

1. planarità delle sezioni (ipotesi di Bernoulli);
2. resistenza a trazione del calcestruzzo trascurabile (solo per c.a.);
3. il conglomerato cementizio soggetto a compressione si comporta, nel campo delle tensioni di esercizio, come un materiale elastico, isotropo ed omogeneo (validità della Legge di Hooke);
4. perfetta aderenza acciaio-calcestruzzo;
5. rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione;
6. rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima;
7. utilizzo di modelli rappresentativi del legame costitutivo (σ - ε) dei materiali



Legame costitutivo cls



Legame costitutivo acciaio

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 14 di 110	

8. nella valutazione delle piccole deformazioni, si fa riferimento alla totale sezione di conglomerato, adottando il modulo elastico E_c del conglomerato compresso;

9. l'acciaio, sia teso che compresso, nel campo delle tensioni di esercizio, è in campo elastico, ossia si ammette anche per esso la validità della Legge di Hooke.

Il metodo di verifica adottato è quello agli Stati Limite Ultimo (SLU) ed agli Stati Limite di Esercizio (SLE), secondo quanto previsto dal D.M. del 14 gennaio 2008.

6.1 VERIFICHE SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato.

6.1.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel Manuale di RFI, ovvero:

Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- - Per combinazione di carico caratteristica (rara): $0.55 f_{ck}$;
- - Per combinazioni di carico quasi permanente: $0.40 f_{ck}$;
- - Per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare $0.75 f_{yk}$.

Per il caso in esame risulta in particolare:

CALCESTRUZZO

- $\sigma_{cmax QP} = (0.40 f_{ck}) = 13.28 \text{ MPa}$ (Combinazione di Carico Quasi Permanente)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 15 di 110	

- $\sigma_{cmax R} = (0.55 f_{ck}) = 18.26 \text{ MPa}$ (Combinazione di Carico Caratteristica - Rara)

ACCIAIO

- $\sigma_{s max} = (0.75 f_{yk}) = 338.00 \text{ MPa}$ (Combinazione di Carico Caratteristica(Rara))

6.1.2 Verifiche a fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico rara. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	wd	Stato limite	wd
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	$\leq w_1$

Criteria di scelta dello stato limite di fessurazione e Condizioni Ambientali - Tabella 4.1.IV

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2,

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali			IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	16 di 110

	XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Descrizione delle condizioni ambientali Tabella 4.1.III

Risultando:

- $w_1 = 0.2 \text{ mm}$
- $w_2 = 0.3 \text{ mm}$
- $w_3 = 0.4 \text{ mm}$

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dalle specifiche RFI (Requisiti concernenti la fessurazione per strutture in c.a., c.a.p. e miste acciaio-calcestruzzo) secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o 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, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

- Combinazione Caratteristica (Rara) $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$

6.2 VERIFICHE ALLO SLU

6.2.1 Pressoflessione

Allo Stato Limite Ultimo le verifiche per tensioni normali vengono condotte confrontando per ogni sezione le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando di conseguenza il corrispondente fattore di sicurezza secondo la nota relazione:

$$M_{rd} (N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove:

- M_{rd} = è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;
- N_{Ed} = è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;
- M_{Ed} = è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

Il momento resistente M_{rd} è valutato adottando per i materiali i modelli tensionali $\sigma - \epsilon$.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. PAGINA B 17 di 110

6.2.2 Taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d$$

dove:

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$;
- $\rho_1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$
- d = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w = 1000$ mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

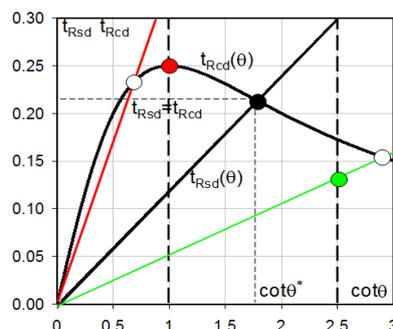
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{(\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta)}{(1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)}$$

essendo:

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

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo θ di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \operatorname{cotg} \theta \leq 2.5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21.8^\circ$$



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	18 di 110				

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle (θ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato :

$$\cot \theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

(θ^* angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove:

- $v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$
- f'_{cd} = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima
- f_{cd} = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima
- α_c coefficiente maggiorativo pari a
 - 1 per membrane non compresse
 - $1 + \sigma_p / f_{cd}$ per $0 \leq \sigma_{cp} \leq 0.25 f_{cd}$
 - 1.25 per $0.25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5 f_{cd}$
 - $2.5(1 - \sigma_{cp} / f_{cd})$ per $0.5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$
- ω_{sw} : percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	19 di 110	

7 VERIFICHE GEOTECNICHE

7.1 CARICO LIMITE

Il terreno di fondazione di qualsiasi struttura deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi.

Per la valutazione del carico limite delle fondazioni dirette si utilizza il criterio di Brinch-Hansen di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica:

Dette:

- c Coesione
- ca Adesione lungo la base della fondazione ($ca \leq c$)
- V Azione tagliante
- φ Angolo d'attrito
- δ Angolo di attrito terreno fondazione
- γ Peso specifico del terreno
- Kp Coefficiente di spinta passiva espresso da $Kp = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$
- B Larghezza della fondazione
- L Lunghezza della fondazione
- D Profondità del piano di posa della fondazione
- η inclinazione piano posa della fondazione
- P Pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione
- q_{ult} Carico ultimo della fondazione

Risulta:

Caso generale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\varphi = 0$

$$q_{ult} = 5.14 \cdot c \cdot (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui d_c , d_q e d_γ sono i fattori di profondità, s_c , s_q e s_γ sono i fattori di forma, i_c , i_q e i_γ sono i fattori di inclinazione del carico, b_c , b_q e b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	20 di 110

posa e g_c , g_q e g_γ sono fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c , N_q , N_γ sono espressi come:

$$N_q = Kp e^{\pi tg\phi}$$

$$N_c = (N_q - 1)ctg\phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1)tg\phi$$

Fattori di forma

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$s_c = 0.2 \frac{B}{L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q B}{N_c L}$
	$s_q = 1 + \frac{B}{L} tg\phi$
	$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$

Fattori di profondità

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se } \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se } \frac{D}{B} > 1$$

Fattori inclinazione del carico

Indicando con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B'xL'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B, L e all'eccentricità del carico e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	21 di 110

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$	
$i_c = \frac{1}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}} \right)$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$	
	$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$	
	Per $\eta = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$
	Per $\eta > 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ)H}{V + A_f c_a \cot \phi} \right)^5$

Fattori inclinazione del piano di posa della fondazione

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$	$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$ $b_q = e^{-2\eta \phi}$ $b_\gamma = e^{-2.7\eta \phi}$

Fattori di inclinazione del terreno

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$	$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$ $g_q = g_\gamma = (1 - 0.5tg\beta)^5$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg}(\delta) + A_f c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_\gamma > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 22 di 110		

8 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

I pesi dei materiali da costruzione e del terreno sono indicati nella tabella seguente:

Materiali	γ [KN/m ³]
calcestruzzo armato	25
terreno a ridosso delle pareti	20

Caratteristiche materiali e terreno

8.1 SPINTA DEL TERRENO

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo. Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula $k_0 = 1 - \sin(\varphi')$, per cui, per $\varphi' = 38^\circ$ si ottiene il valore $k_0 = 0.384$ in combinazione STR e $k_0 = 0.470$ in combinazione GEO.

La pressione del terreno è stata calcolata come:

$$\sigma'_h = \sigma'_v \cdot k_0 = \gamma' \cdot z \cdot k_0$$

8.2 SPINTA IN PRESENZA DI FALDA

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 23 di 110

ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

- $u = \gamma_w \cdot Z$

Nel caso in esame, il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda.

8.3 AZIONI TERMICHE

Come previsto al §5.2.2.5.2 delle NTC, in assenza di studi approfonditi, si è applicata una variazione termica uniforme pari a $\Delta t = \pm 15^\circ\text{C}$.

In aggiunta alla variazione termica uniforme, andrà considerato un $\Delta t = \pm 5^\circ\text{C}$ fra estradosso ed intradosso di impalcato.

8.4 RITIRO

I fenomeni di ritiro da considerare sulla soletta di copertura sono stati applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente pari a: $\Delta T_{\text{ritiro}} = -10.0^\circ\text{C}$, e sono stati sommati alle condizioni di carico termiche precedentemente definite.

8.5 AZIONI SISMICHE

8.5.1 Forze di inerzia

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k .

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

- Forza sismica orizzontale $F_h = k_h \cdot W$
- Forza sismica verticale $F_v = k_v \cdot W$

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

- $k_h = a_{\text{max}}/g$
- $k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

- $a_{\text{max}} = S \cdot a = S_s \cdot S_t \cdot a_g$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</p> <p align="center">TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p align="center">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">IF1M</td> <td align="center">0.0.V.ZZ</td> <td align="center">CL</td> <td align="center">IN.24.0.0.003</td> <td align="center">B</td> <td align="center">24 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	24 di 110
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	24 di 110								

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

- $G1 + G2 + \psi_{2j} Q_{kj}$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. PAGINA B 25 di 110
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

Nel caso dei ponti, nell' espressione precedente si assumerà per i carichi dovuti al transito dei convogli $\psi_{2j}=0.2$, così come specificato al § 2.5.1.8.3 del Manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A.

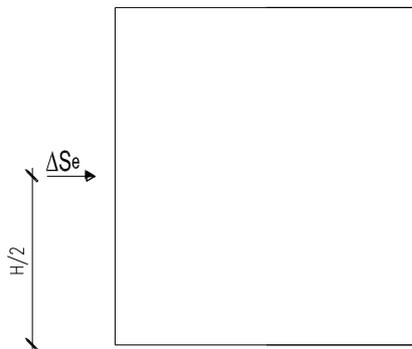
8.5.2 Spinta sismica terreno

Le spinte delle terre sono state determinate con la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione:

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

Tale risultante, applicata ad un'altezza pari ad H/2.

Nella seguente figura si riporta la schematizzazione adottata per la modellazione della forza sismica:



Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali			IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003
					REV.	PAGINA
					B	26 di 110

8.6 Combinazione delle azioni

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni.

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

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

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$\circ G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

$$\circ G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine:

$$\circ G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$\circ E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

dove:

$$\circ E = \pm 1.00 \times E_Y \pm 0.3 \times E_Z$$

avendo indicato con E_Y e E_Z rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti.

In particolare nel calcolo della struttura scatolare si è fatto riferimento alla combinazione A1 STR (Approccio 1 – Combinazione 1) per le verifiche strutturali ed A2 GEO (Approccio 1 – Combinazione 2) per le verifiche geotecniche.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 27 di 110	

		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

NTC Tabella 5.2.V delle NTC – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica- Ponti ferroviari

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	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) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

(4) 1,20 per effetti locali

NTC Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU- Ponti stradali

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.24.0.0.003</td> <td>B</td> <td>28 di 110</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	28 di 110								

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	gr ₁	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr ₂	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr ₃	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr 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

Tabella 5.2.VI delle NTC- Coefficienti di combinazione y delle azioni- Ponti ferroviari

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combinazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente Ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
Vento q_s	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
	Vento a ponte scarico			
	SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
Neve q_s	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Temperatura	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
	T _k	0,6	0,6	0,5

NTC Tabella 5.1.VI delle NTC - Coefficienti di combinazione y delle azioni - Ponti stradali e pedonali

Al fine della valutazione delle azioni caratteristiche da usare nelle combinazioni in riferimento al traffico ferroviario 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 in Tabella 5.2.IV - Valutazione dei carichi da traffico delle NTC. In particolare, avendo considerato, tra i carichi riportati nella detta tabella, unicamente il carico verticale e quello proveniente dalla Frenatura/Avviamento saranno considerati solo il Gruppo1 ed il Gruppo 3.

Nella valutazione degli effetti di interazione, alle azioni conseguenti all'applicazione dei carichi da traffico ferroviario si adotteranno gli stessi coefficienti parziali dei carichi che li generano.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 29 di 110	

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.

NTC Tabella 5.2.IV delle NTC - Valutazione dei carichi da traffico

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	g_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	g_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_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

NTC Tabella 5.2.VI delle NTC - Coefficienti di combinazione γ e delle azioni

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico ferroviario sono combinate con un coefficiente $\Psi_2 = 0.2$ coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 30 di 110		

9 CALCOLO BLOCCHI DI ANCORAGGIO

Le tubazioni con giunzioni elastiche di tipo automatico o meccanico necessitano in alcuni punti di un ancoraggio per contrastare la spinta dovuta alla pressione interna che tende a sfilare l'elemento stesso. Il valore della pressione da tenere in conto nel dimensionamento dell'ancoraggio o nella scelta della soluzione anti-sfilamento è quello della pressione di collaudo in cantiere, poiché questa è la pressione massima che la condotta deve sopportare anche in condizioni particolari.

La forma ideale del blocco di ancoraggio è quella di una figura volumetrica di altezza costante e base trapezoidale (Figura 6).

Il dimensionamento del blocco d'ancoraggio è fatto calcolando la spinta dovuta alla pressione interna della tubazione con:

$$S = 2p \frac{\pi}{4} D_e^2 \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} \quad (12)$$

Dove p è la pressione di collaudo, D_e è il diametro esterno, α è l'angolo del raccordo.

Tale spinta deve essere bilanciata dalle forze stabilizzanti tra cui la reazione del terreno $R_t = P_p \cdot a$ (dove P_p è il peso proprio del terreno e a è il coefficiente d'attrito) e la spinta del terreno data dalla teoria di Rankine:

$$S_r = \frac{1}{2} \gamma_t (H^2 - H_1^2) L K_r + 2C(H - H_1) L \sqrt{K_r} \quad (13)$$

Dove γ_t è il peso di volume del terreno, H è il piano di posa del blocco, H_1 è la profondità dello spigolo superiore del blocco, L è il lato orizzontale maggiore del blocco K_r è il coefficiente di equilibrio.

La verifica del blocco d'ancoraggio risulta soddisfatta se vale:

$$S < (R_t + S_r) \frac{1}{s} \quad (14)$$

Dove s è un coefficiente di sicurezza che vale 1,5.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. PAGINA B 31 di 110

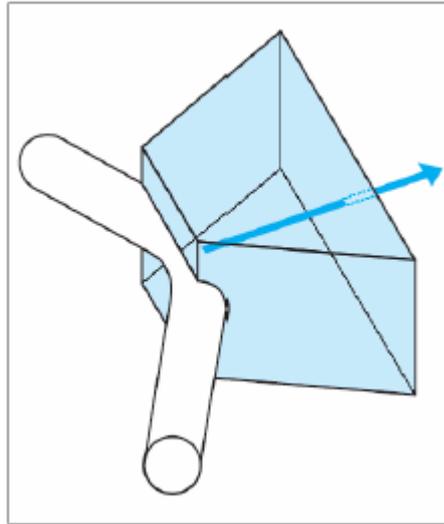


Figura 6– Schema blocco d'ancoraggio.

9.1 PROGETTO E VERIFICA

Blocco 1.2x1.2 Camera 1

Per il blocco nella camera si prevede un'armatura longitudinale pari a $7\phi 16$ su tutti i lati e staffe $\phi 8/10$.

Si riportano le verifiche allo SLU effettuate mediante il software RC-SEC2022.

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C20/25	
	Resis. compr. di progetto fcd:	113	daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	56.7	daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	299600	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	22.1	daN/cm ²
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500	daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500	daN/cm ²
	Resist. snerv. di progetto fyd:	3913	daN/cm ²
	Resist. ultima di progetto ftd:	3913	daN/cm ²
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.24.0.0.003</td> <td>B</td> <td>32 di 110</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	32 di 110								

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Componente momento flettente assegnato [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	6120	86590	6090	108491	1.25	48.3(43.2)

VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 8 mm
Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 19.2 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Ved Taglio di progetto [daN] = V_y ortogonale all'asse neutro
Vcd Taglio compressione resistente [daN] lato calcestruzzo [formula (4.1.28)NTC]
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
d | z Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]
 La resistenza dei pilastri è calcolata assumendo il valore di z (coppia interna))
 I pesi della media sono le lunghezze delle strisce. (Sono escluse le strisce totalmente non compresse).
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	108240	262280	109624	116.5 111.5	120.0	2.500	1.004	9.9	10.1(0.0)

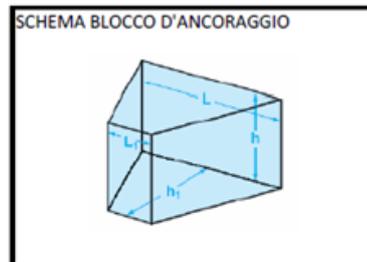
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B PAGINA 33 di 110

DATI TUBAZIONE

DE	0.50 [m]	Diametro esterno tubazione
p	26.00 [bar]	Pressione di collaudo
α	2.00 [gradi]	Angolo deviazione
H _t	3.00 [m]	Profondità asse tubazione
S	1781.02 [kg]	Spinta

CARATTERISTICHE DEL BLOCCO

H	3.50 [m]	Profondità piano di posa blocco
H ₁	2.50 [m]	Profondità parte superiore del blocco
L	1.00 [m]	Larghezza del blocco
γ_{cls}	2200.00 [kg/m ³]	Peso del volume di CLS
L ₁	1.00 [m]	Larghezza lato d'appoggio
h ₁	1.50 [m]	Profondità blocco
h	1.00 [m]	Altezza blocco
V	1.50 [m ³]	Volume blocco
P _p	3300.00 [kg]	Forza stabilizzante



VERIFICA BLOCCO D'ANCORAGGIO PORTANTE

F _{dest}	2671.53 [kg]	Forza destabilizzante
F _{stab}	14672.03 [kg]	Forza stabilizzante
VERIFICA	OK!	C _{sic} 5.49

VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO

e	0.00 [m]	Eccentricità tubazione-blocco
σ	0.33 [kg/cm ²]	Tensioni agenti
σ_t	1.00 [kg/cm ²]	Resistenza terreno (1 kg/cm ² a vantaggio di sicurezza)
VERIFICA	OK!	C _{sic} 3.03

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Y _b	0.75 [m]	Braccio blocco
Y _t	0.47 [m]	Braccio terreno
Y _a	0.50 [m]	Braccio tubazione
M _{rib}	1335.76 [kg*m]	Momento ribaltante
M _{stab}	7308.16 [kg*m]	Momento stabilizzante
VERIFICA	OK!	C _{sic} 5.47

VERIFICA RESISTENZA SEZIONE CALCESTRUZZO

l	0.50 [m]	Lunghezza contatto tubo-blocco (0.5 m a vantaggio di sicurezza)
σ	1.07 [kg/cm ²]	Tensioni agenti
σ_{cls}	200.00 [kg/cm ²]	Resistenza CLS
VERIFICA	OK!	C _{sic} 187.16

Blocco 5.0 ÷ 2.0x3.0x2.0

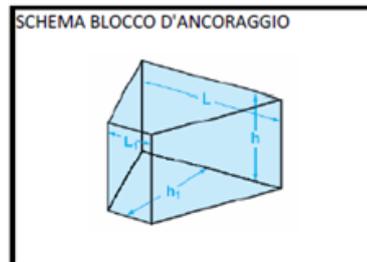
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 34 di 110	

DATI TUBAZIONE

DE	0.50 [m]	Diametro esterno tubazione
p	26.00 [bar]	Pressione di collaudo
α	21.00 [gradi]	Angolo deviazione
H _t	3.00 [m]	Profondità asse tubazione
S	18597.14 [kg]	Spinta

CARATTERISTICHE DEL BLOCCO

H	4.00 [m]	Profondità piano di posa blocco
H ₁	2.00 [m]	Profondità parte superiore del blocco
L	5.00 [m]	Larghezza del blocco
γ_{cls}	2200.00 [kg/m ³]	Peso del volume di CLS
L ₁	2.00 [m]	Larghezza lato d'appoggio
h ₁	3.00 [m]	Profondità blocco
h	2.00 [m]	Altezza blocco
V	21.00 [m ³]	Volume blocco
P _p	46200.00 [kg]	Forza stabilizzante



VERIFICA BLOCCO D'ANCORAGGIO PORTANTE

F _{dest}	27895.70 [kg]	Forza destabilizzante
F _{stab}	152187.96 [kg]	Forza stabilizzante
VERIFICA	OK!	C _{sic} 5.46

VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO

e	0.00 [m]	Eccentricità tubazione-blocco
σ	0.66 [kg/cm ²]	Tensioni agenti
σ_t	1.00 [kg/cm ²]	Resistenza terreno (1 kg/cm ² a vantaggio di sicurezza)
VERIFICA	OK!	C _{sic} 1.52

VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Y _b	1.50 [m]	Braccio blocco
Y _t	0.89 [m]	Braccio terreno
Y _a	1.00 [m]	Braccio tubazione
M _{rib}	27895.70 [kg*m]	Momento ribaltante
M _{stab}	146972.81 [kg*m]	Momento stabilizzante
VERIFICA	OK!	C _{sic} 5.27

VERIFICA RESISTENZA SEZIONE CALCESTRUZZO

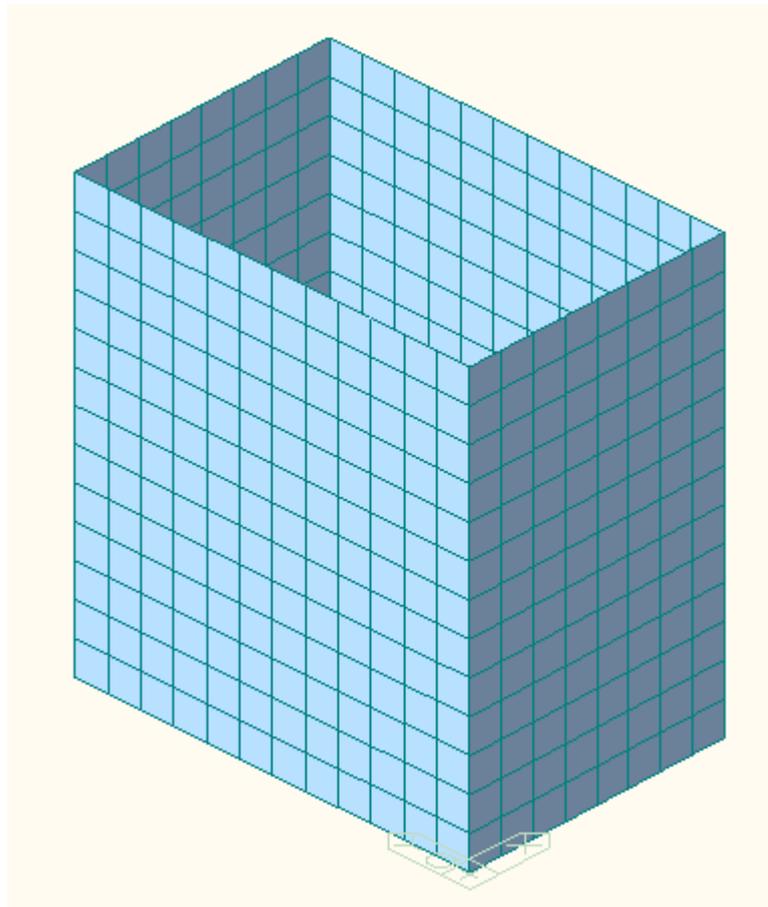
l	0.50 [m]	Lunghezza contatto tubo-blocco (0.5 m a vantaggio di sicurezza)
σ	11.16 [kg/cm ²]	Tensioni agenti
σ_{cls}	200.00 [kg/cm ²]	Resistenza CLS
VERIFICA	OK!	C _{sic} 17.92

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 35 di 110
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali								

10 CAMERE DI MANOVRA

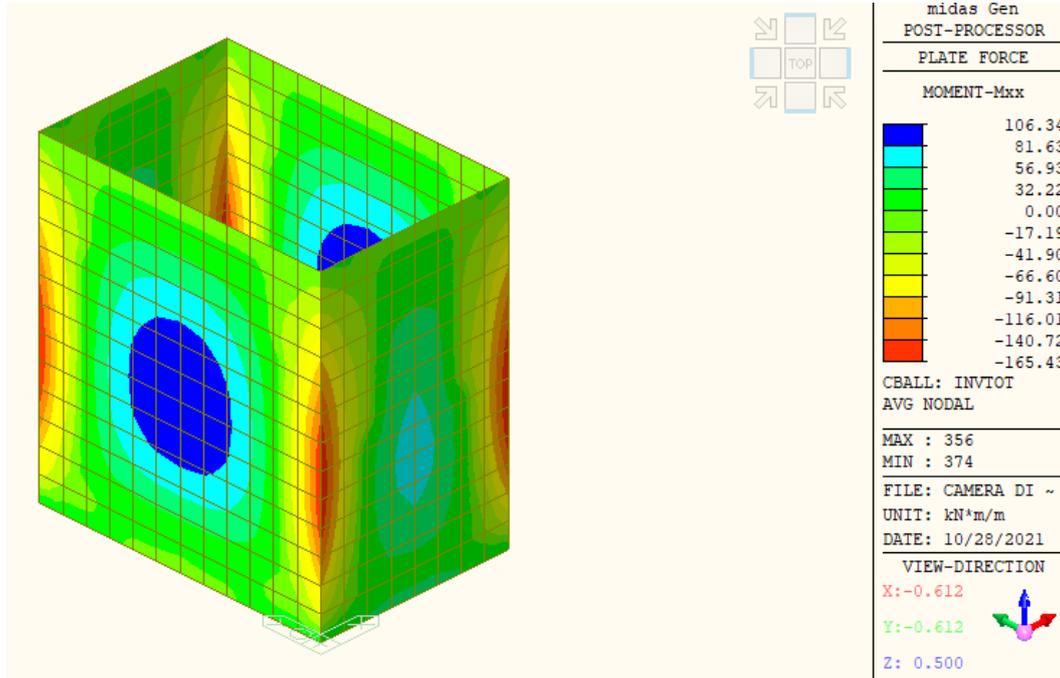
Si riporta la modellazione e la verifica di una sola delle cinque camere, ossia di quella avente dimensioni tali da esseredimensionante anche rispetto le altre.

10.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

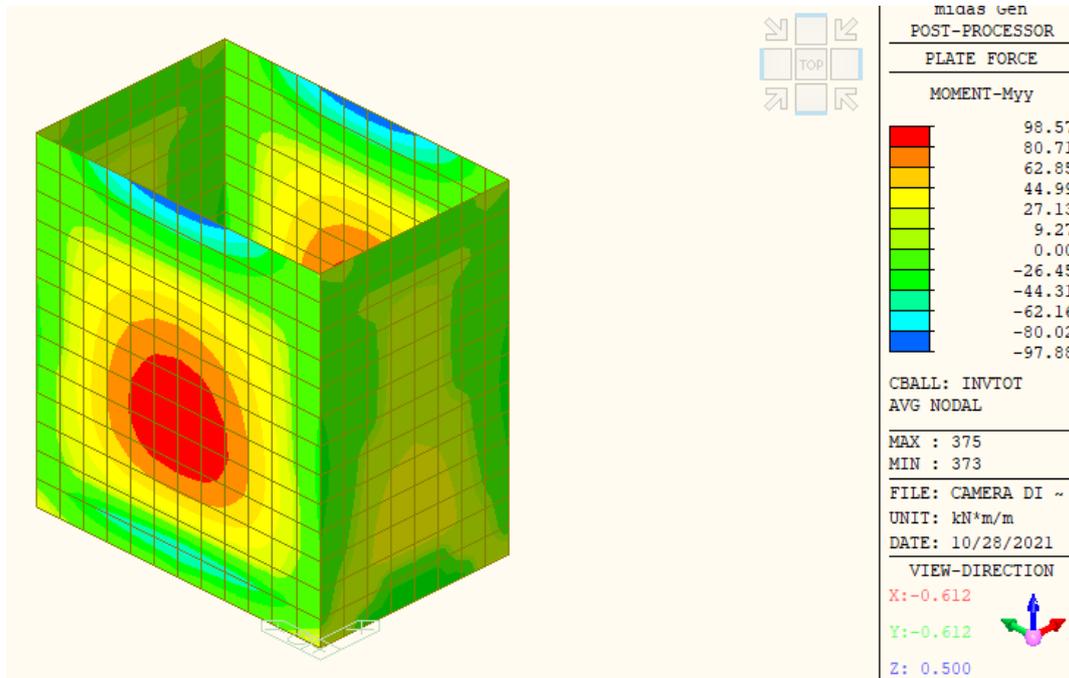


Geometria

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.003	REV. B	PAGINA 36 di 110
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali								

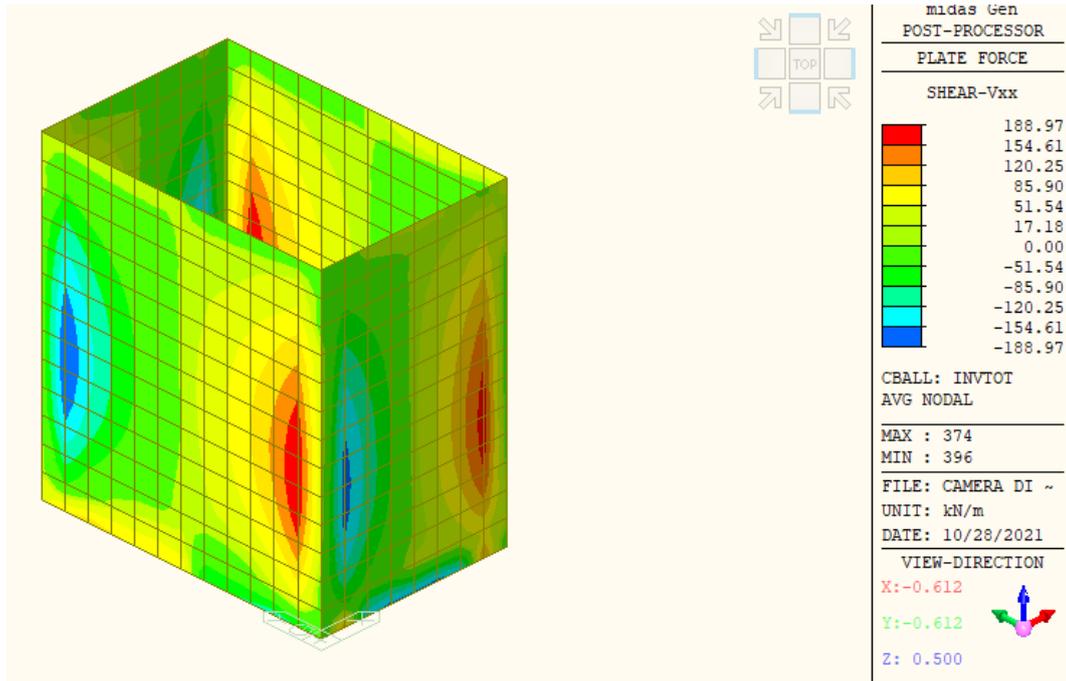


Mxx – Involuppo SLU/SLV

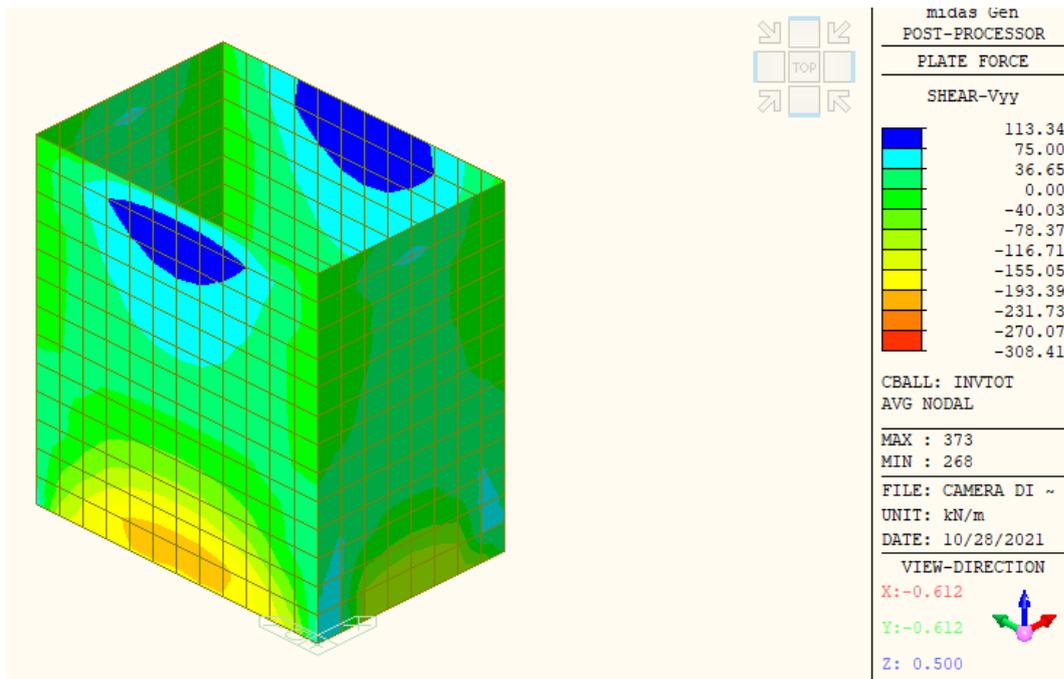


Myy – Involuppo SLU/SLV

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 37 di 110

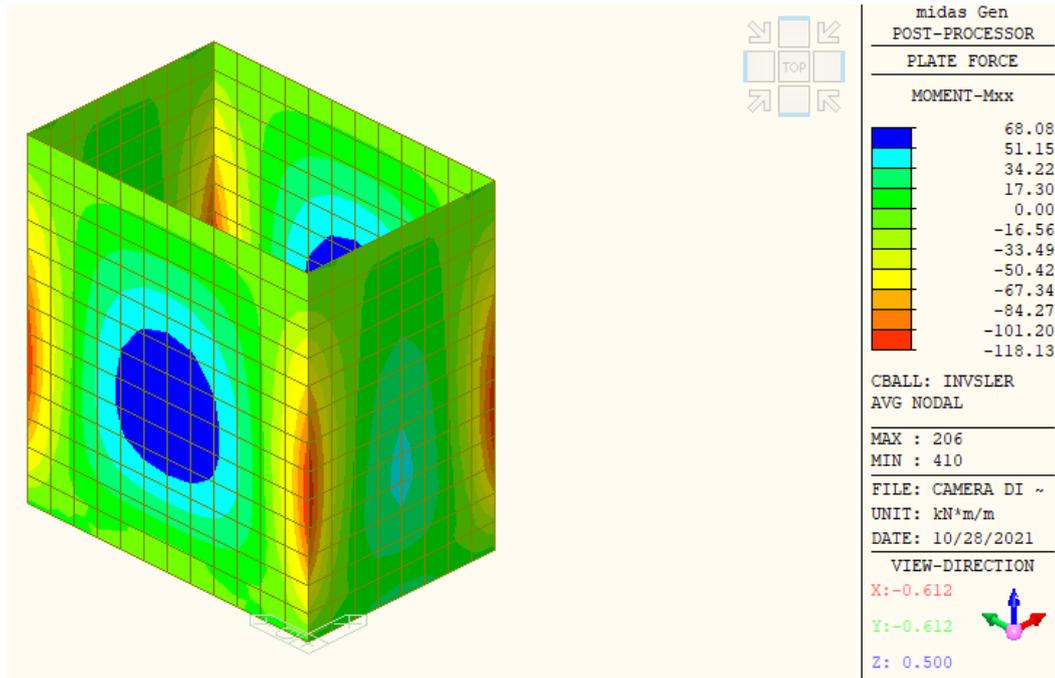


Vxx – Inviluppo SLU/SLV

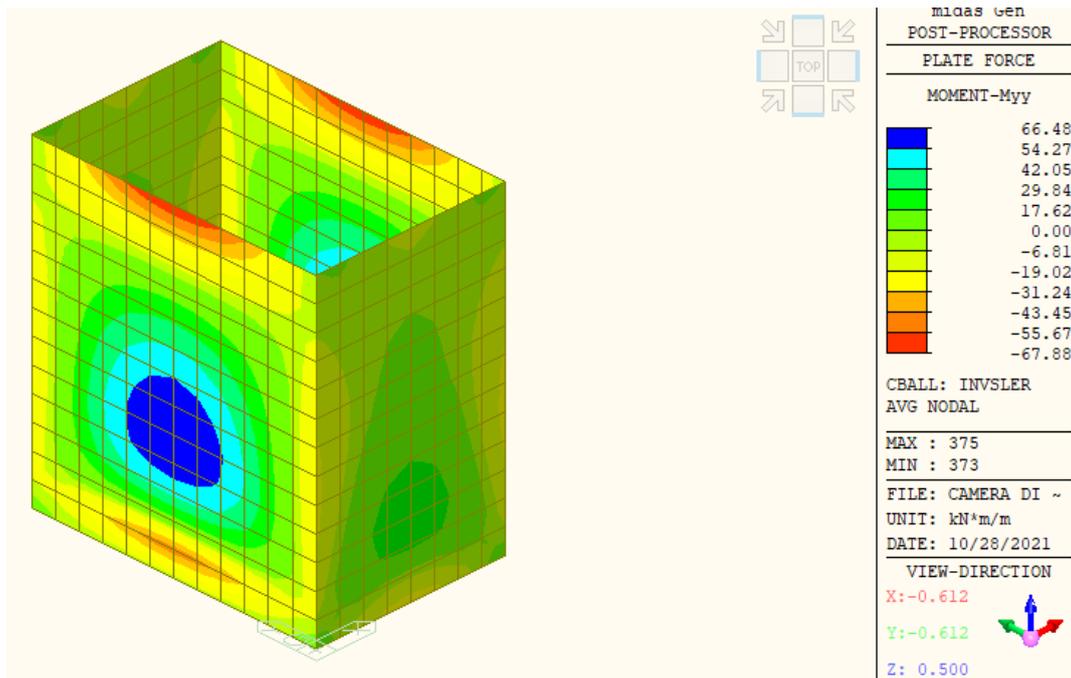


APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 38 di 110

Vyy – Inviluppo SLU/SLV

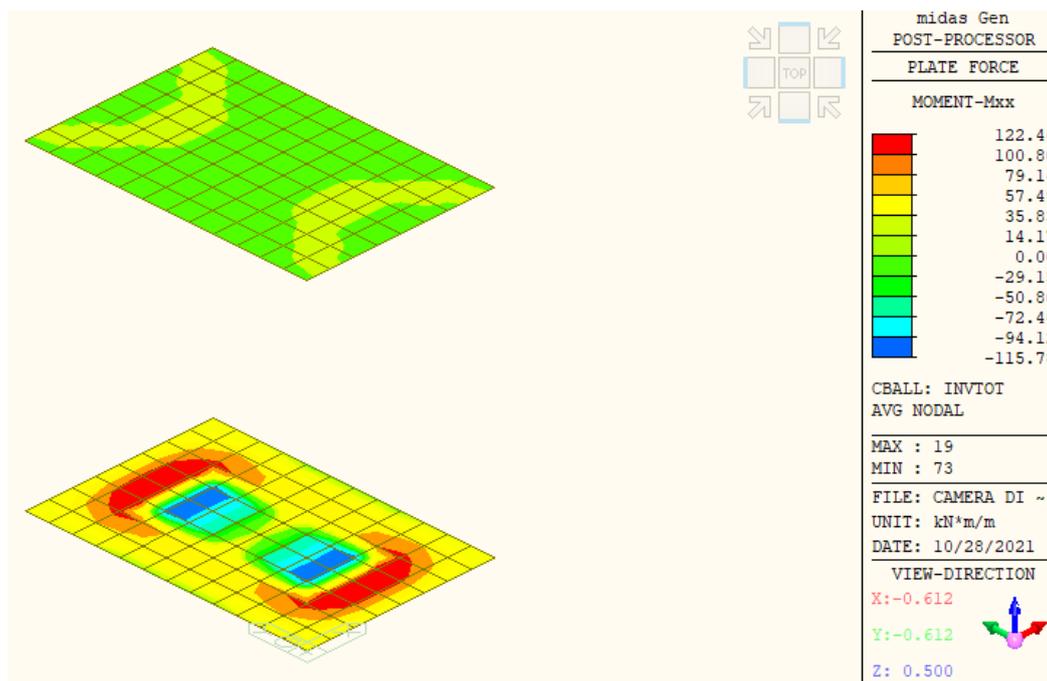


Mxx – Inviluppo SLE Rara

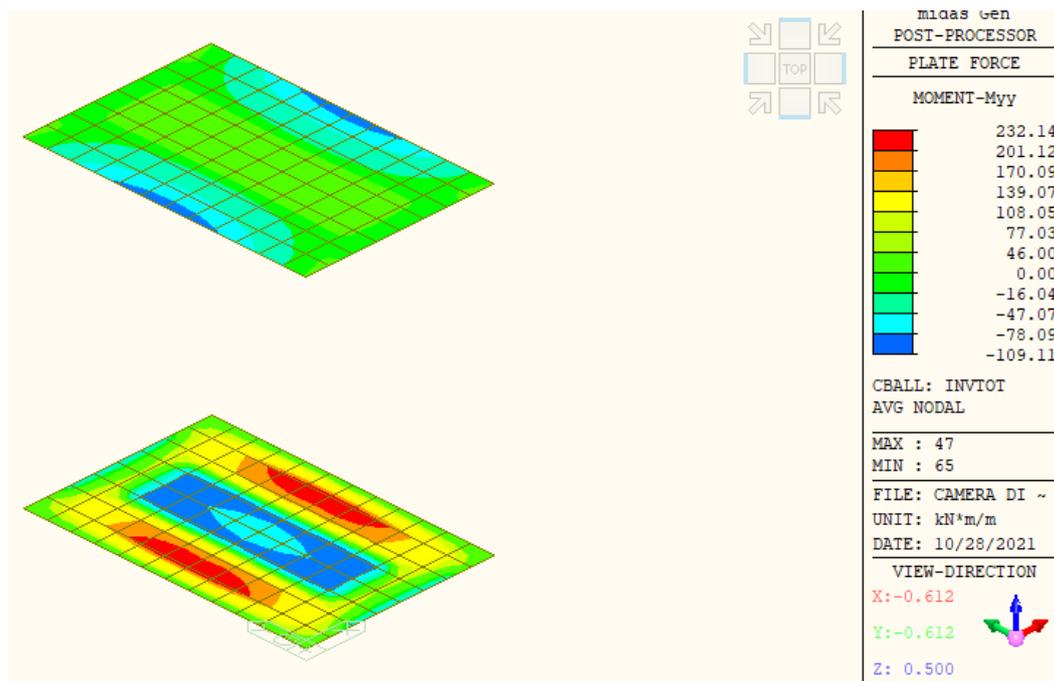


Myy – Inviluppo SLE Rara

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 39 di 110

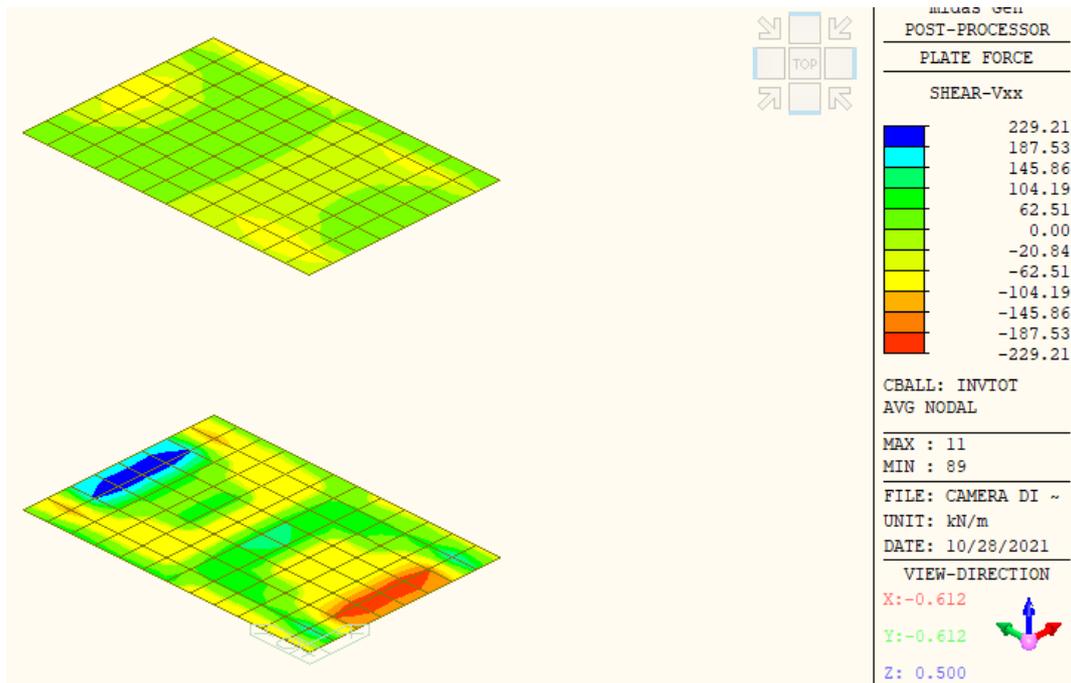


Mxx – Involuppo SLU/SLV



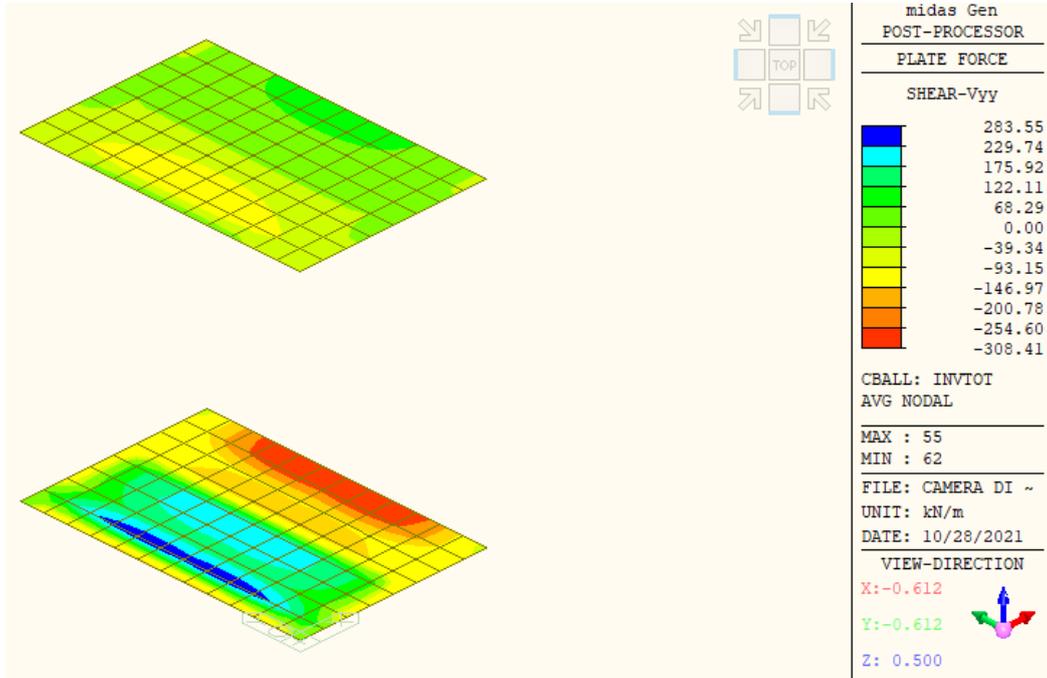
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.003	B	40 di 110

Myy – Inviluppo SLU/SLV

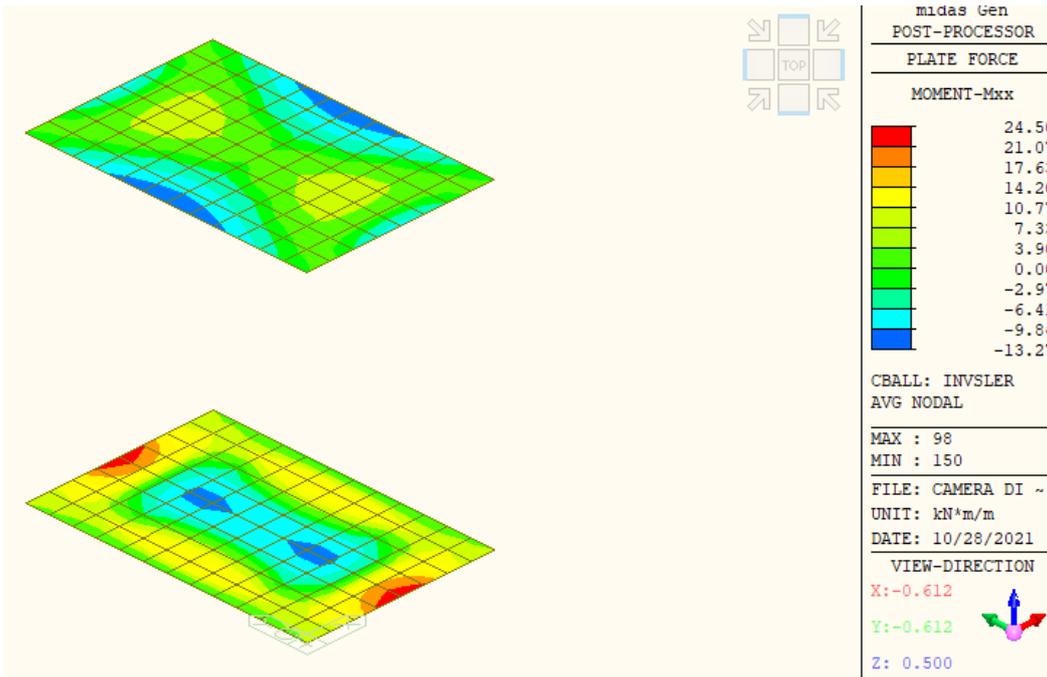


Vxx – Inviluppo SLU/SLV

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003		

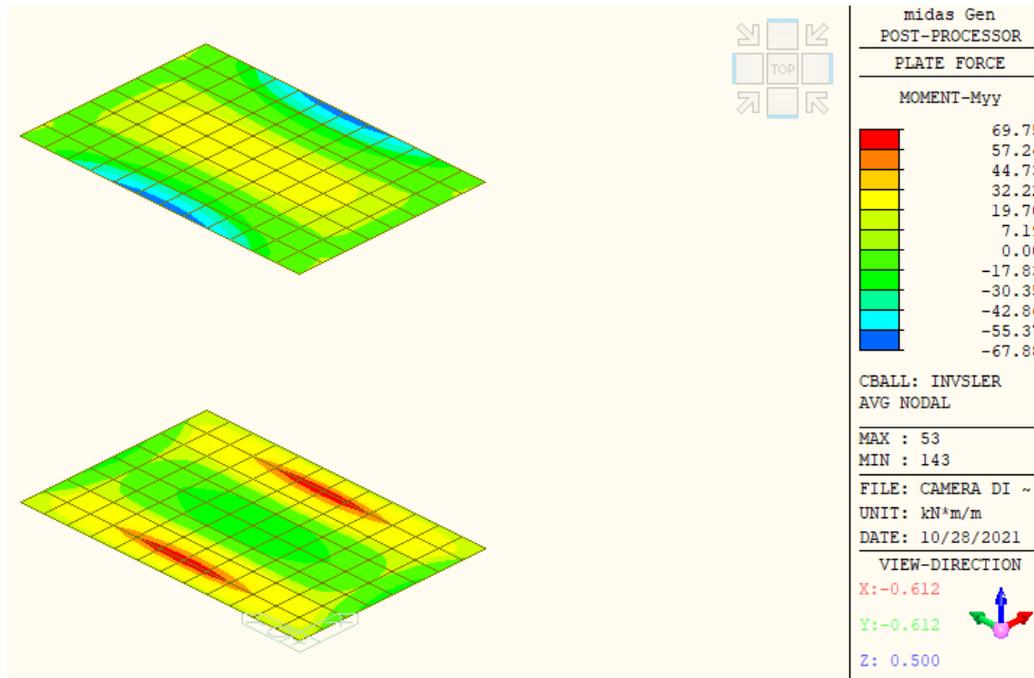


Vyy – Inviluppo SLU/SLV



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	42 di 110				

Mxx – Inviluppo SLE Rara



Myy – Inviluppo SLE Rara

10.1.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

10.1.1.1 Verifica a flessione e pressoflessione

Si riportano le verifiche più gravose sulle pareti e sulle solette.

Fondazione

Ai fini della verifica a presso flessione, per l'inviluppo delle sollecitazioni SLU e SLV, sulla fondazione si prevede l'utilizzo a m di 10φ18 sia superiormente che inferiormente, in entrambe le direzioni.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B 44 di 110

Titolo : Pareti pos

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	35	1	25.45	8.9
			2	25.45	26.1

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd}

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali
B450C C32/40

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} τ_{c1}

M_{xRd} kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

N° rett.
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello
 Precompresso

Copertura

Ai fini della verifica a presso flessione, per l'involuppo delle sollecitazioni SLU e SLV, sulla copertura si prevede l'utilizzo a m di 10φ18 sia superiormente che inferiormente, in entrambe le direzioni.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.		Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. PAGINA B 45 di 110

Titolo : Copertura

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	35	1	15.39	8.3
			2	15.39	26.7

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="98"/>	<input type="text" value="0"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

ϵ_{su}	<input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd}	<input type="text" value="391.3"/> N/mm²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3.5"/>
E_s	<input type="text" value="210,000"/> N/mm²	f_{cd}	<input type="text" value="18.13"/>
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd}	<input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="1.863"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="12.25"/>
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co}	<input type="text" value="0.7333"/>
		τ_{c1}	<input type="text" value="2.114"/>

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.24.0.0.003</td> <td>B</td> <td>46 di 110</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	46 di 110								

10.1.1.1 Verifica a taglio

Si riportano le verifiche più gravose sulle pareti e sulle solette.

Fondazione

Ai fini della verifica a taglio sul traverso superiore si prevede l'utilizzo di spilli $\phi 12/20 \times 40$.
Nel seguito il dettaglio della verifica.

Materiali		Geometria sezione		Armatura longitudinale		Sollecitazioni di calcolo	
Calcestruzzo		b [mm]	1000	n° barre	10	N_{Ed} [kN]	0
Rck [Mpa]	35	h [mm]	500	diametro	18	V_{Ed} [kN]	308.4
fck [Mpa]	29.1	c [mm]	89	Area [mm ²]	2543.4		
fcid [Mpa]	16.5	d [mm]	411				
Acciaio				Armatura trasversale		VERIFICA	
fyk [Mpa]	450			Staffe Φ	12	Sezione non armata a taglio	
fyd [Mpa]	391.3			n° bracci	5	V_{Rd} [kN]	219.33
				A_{sw} [mm ²]	565.2		Armare!!!
				s [mm]	400	Sezione armata a taglio	
						Crisi armatura a taglio	
k	1.70					V_{Rsd} [kN]	511.31
v_{min}	0.42					V_{Rcd} [kN]	629.91
ρ_l	0.0062						
σ_{cp}	0.0000					V_{Rd} [kN]	511.31
ν	0.3						Verificato
$(\sigma_{cp})^*$	0						
α_c	1						
ω_{sw}	0.034						
cotg θ	2.816						
cotg θ^*	2.500						

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 47 di 110

Pareti

Ai fini della verifica a taglio sulla soletta di fondazione si prevede l'utilizzo di spilli $\phi 12/20 \times 40$. Nel seguito il dettaglio della verifica.

Materiali		Geometria sezione		Armatura longitudinale		Sollecitazioni di calcolo	
Calcestruzzo		b [mm]	1000	n° barre	10	N_{Ed} [kN]	0
Rck [Mpa]	40	h [mm]	350	diametro	18	V_{Ed} [kN]	308
fck [Mpa]	33.2	c [mm]	83	Area [mm ²]	2543.4		
fc'd [Mpa]	18.8	d [mm]	267				
Acciaio				Armatura trasversale		VERIFICA	
fyk [Mpa]	450			Staffe Φ	12	Sezione non armata a taglio	
fyd [Mpa]	391.3			n° bracci	5	V_{Rd} [kN]	189.02
				A_{sw} [mm ²]	565.2		Armare!!!
				s [mm]	400	Sezione armata a taglio	
						Crisi armatura a taglio	
k	1.87					V_{Rsd} [kN]	332.16
v_{min}	0.51					V_{Rcd} [kN]	467.67
ρ_l	0.0095						
σ_{cp}	0.0000					V_{Rd} [kN]	332.16
ν	0.3						Verificato
$(\sigma_{cp})^*$	0						
α_c	1						
ω_{sw}	0.029						
cotg θ	3.034						
cotg θ^*	2.500						

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.24.0.0.003</td> <td>B</td> <td>48 di 110</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	48 di 110								

Copertura

Ai fini della verifica a taglio sui piedritti esterni si prevede l'utilizzo di spilli ϕ 12/20x40. Nel seguito il dettaglio della verifica.

Materiali		Geometria sezione		Armatura longitudinale		Sollecitazioni di calcolo	
Calcestruzzo		b [mm]	1000	n° barre	10	N_{Ed} [kN]	0
Rck [Mpa]	40	h [mm]	350	diametro	14	V_{Ed} [kN]	102
fck [Mpa]	33.2	c [mm]	83	Area [mm ²]	1538.6		
fcđ [Mpa]	18.8	d [mm]	267				
Acciaio				Armatura trasversale		VERIFICA	
fyk [Mpa]	450			Staffe Φ	12	Sezione non armata a taglio	
fyđ [Mpa]	391.3			n° bracci	5	V_{Rd} [kN]	159.86
				A_{sw} [mm ²]	565.2		Verificato
				s [mm]	400	Sezione armata a taglio	
						Crisi armatura a taglio	
k	1.87					V_{Rsd} [kN]	332.16
v_{min}	0.51					V_{Rcd} [kN]	467.67
ρ_l	0.0058						
σ_{cp}	0.0000					V_{Rd} [kN]	332.16
							Verificato
ν	0.3						
$(\sigma_{cp})^*$	0						
α_c	1						
ω_{sw}	0.029						
cotg θ	3.034						
cotg θ^*	2.500						

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	49 di 110

10.1.2 Verifiche agli Stati Limite D'esercizio

Nel seguito si riportano le verifiche alle tensioni e di fessurazione per la combinazione di carico rara, eseguite nelle sezioni più significative.

Fondazione

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale: No
Materiali		
Cls	C28/35	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2.36 MPa f_{ck} 29.05 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	69.7 kNm	Sollecitazione flettente
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	89 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	500 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	411 mm	Altezza utile della sezione
A_s	2543.4 mm ²	Armatura tesa
A'_s	2543.4 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	250 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	576302 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	1.2394E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	117.13 kNm	Momento di prima fessurazione >MEd
SEZIONE NON FESSURATA		
Calcolo delle tensioni nel caso di flessione semplice (sezione fessurata)		
x_c	133 mm	Posizione dell'asse neutro
I_{ci}	3.8065E+09 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
f	76 mm	
h_o	250 mm	
σ_{tmax}	76.25 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	2.44 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	411 kNm	Momento allo snervamento

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	50 di 110

Pareti

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale: No
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2.58 MPa f_{ck} 33.2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	118 kNm	Sollecitazione flettente
N_{ed}	-216 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	83 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	350 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	267 mm	Altezza utile della sezione
A_s	2543.4 mm ²	Armatura tesa
A'_s	2543.4 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	175 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	426302 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	4.2187E+09 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	74.47 kNm	Momento di prima fessurazione < M_{Ed}
SEZIONE FESSURATA! DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELLE AMPIEZZE		
Calcolo delle tensioni nel caso di flessione semplice (sezione fessurata)		
x_c	104 mm	Posizione dell'asse neutro
I_{ci}	1.4054E+09 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
f	76 mm	
h_o	175 mm	
σ_{tmax}	205.22 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	8.74 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	259 kNm	Momento allo snervamento
Calcolo delle tensioni nel caso di presso(tenso)-flessione (sezione fessurata)		
$e = M/N$	546.30 mm	Grande eccentricità -> Calcola posizione asse neutro
a	371.30 mm	Distanza dal baricentro del centro di pressione
x_c	120 mm	Posizione dell'asse neutro CALCOLA
I_n	1.4512E+09 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
S_n	2.9552E+06 mm ³	Momento statico
σ_{tmax}	161.43 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	-8.75 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	296 kNm	Momento allo snervamento

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	51 di 110				

Tipo di combinazione SLE						
Comb.	Rara (IF)					
Materiali						
Cls	C32/40	f_{ctm}	3.10	MPa	E_c	33643 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450	MPa	E_s	210000 MPa
					α_e	6.24
Ipotesi di calcolo						
Cond. ambientali	Aggressive					
Tipo di armature	Poco sensibili					
Tipi di carichi	Lunga durata					
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione						
M_{Ed}	118 kNm	Sollecitazione flettente				
N_{Ed}	-216 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)				
B	1000 mm	d	267 mm			
h	350 mm	$h_{c,eff}$	76.7 mm			
x	120 mm	$A_{c,eff}$	76748.5 mm ²			
ricopr.	74 mm					
Caratteristiche dell'armatura tesa						
Spaziatura	100 mm	A_s	2543.4 mm ²			
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.033			
ϕ	18 mm	σ_s	161.43 MPa			
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre						
k_t	0.4 <i>coefficiente dipendente dalla durata dei carichi</i>					
ε_{sm}	0.0005538 <i>deformazione unitaria media delle barre</i>					
Calcolo della distanza massima tra le fessure						
$5(c + \phi / 2)$	415 mm	> della spaziatura fra i ferri				
k_1	0.8					
k_2	0.5	<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)				
k_3	3.4					
k_4	0.425					
Δ_{smax}	343.94 mm	(Eq. C.4.1.17) <i>distanza massima fra le fessure</i>				
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica						
$w_d = \varepsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.190 mm	(Eq. C.4.1.15)				
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA				

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 52 di 110

Copertura

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale: No
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2.58 MPa f_{ck} 33.2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	67.9 kNm	Sollecitazione flettente
N_{Ed}	-35 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	83 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	350 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	267 mm	Altezza utile della sezione
A_s	1538.6 mm ²	Armatura tesa
A'_s	1538.6 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	175 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	396158 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	3.9636E+09 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	60.49 kNm	Momento di prima fessurazione < M_{Ed}
SEZIONE FESSURATA! DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELLE AMPIEZZE		
Calcolo delle tensioni nel caso di flessione semplice (sezione fessurata)		
x_c	89 mm	Posizione dell'asse neutro
I_{ci}	9.6705E+08 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
f	46 mm	
h_o	175 mm	
σ_{tmax}	187.40 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	6.25 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	163 kNm	Momento allo snervamento
Calcolo delle tensioni nel caso di presso(tenso)-flessione (sezione fessurata)		
$e = M/N$	1940.00 mm	Grande eccentricità -> Calcola posizione asse neutro
a	1765.00 mm	Distanza dal baricentro del centro di pressione
x_c	93 mm	Posizione dell'asse neutro CALCOLA
I_n	9.6903E+08 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
S_n	5.2158E+05 mm ³	Momento statico
σ_{tmax}	175.27 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	-6.23 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	167 kNm	Momento allo snervamento

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	53 di 110				

Tipo di combinazione SLE						
Comb.	Rara (IF)					
Materiali						
Cls	C32/40	f_{ctm}	3.10	MPa	E_c	33643 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450	MPa	E_s	210000 MPa
					α_e	6.24
Ipotesi di calcolo						
Cond. ambientali	Aggressive					
Tipo di armature	Poco sensibili					
Tipi di carichi	Lunga durata					
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione						
M_{Ed}	67.9 kNm	Sollecitazione flettente				
N_{Ed}	-35 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)				
B	1000 mm	d	267 mm			
h	350 mm	$h_{c,eff}$	85.7 mm			
x	93 mm	$A_{c,eff}$	85709.7 mm ²			
ricopr.	76 mm					
Caratteristiche dell'armatura tesa						
Spaziatura	100 mm	A_s	1538.6 mm ²			
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.018			
ϕ	14 mm	σ_s	175.27 MPa			
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre						
k_t	0.4 <i>coefficiente dipendente dalla durata dei carichi</i>					
ε_{sm}	0.0005008 <i>deformazione unitaria media delle barre</i>					
Calcolo della distanza massima tra le fessure						
$5(c+\phi/2)$	415 mm	> della spaziatura fra i ferri				
k_1	0.8					
k_2	0.5	(<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)				
k_3	3.4					
k_4	0.425					
Δ_{smax}	390.98 mm	(Eq. C.4.1.17) <i>distanza massima fra le fessure</i>				
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica						
$w_d = \varepsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.196 mm	(Eq. C.4.1.15)				
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA				

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 54 di 110

La verifica tensionale nella combinazione di carico Quasi Permanente per il calcestruzzo risulta automaticamente soddisfatta, in quanto la tensione in combinazione di carico Rara risulta inferiore al limite inerente alla combinazione di carico Quasi Permanente ($0.40f_{ck}$). La verifica risulta, pertanto, certamente soddisfatta secondo entrambe le combinazioni.

La verifica tensionale nella combinazione di carico Rara per l'acciaio risulta soddisfatta in quanto la tensione è inferiore al limite di 337.5 MPa.

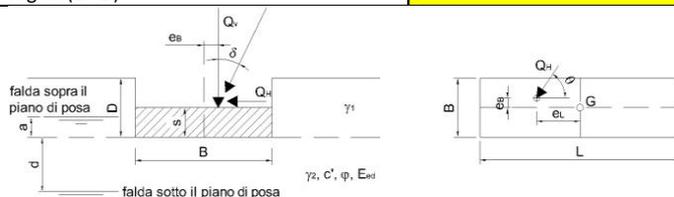
L'ampiezza delle fessure, per ogni elemento strutturale, è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte.

10.2 VERIFICHE GEOTECNICHE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 55 di 110	

Geometria della fondazione					Geometria del sito			
B m	L m	s m	e _B m	e _L m	D m	ω °	ε °	Muro di sostegno?
3.70	5.50	0.00	0.00	0.00	5.00	0	0	no
Posizione della falda					a m	d m		
Assente (a=0 e d=0)					0.00	0.00		
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni			
γ ₁ kN/m ³	γ _{1sat} kN/m ³	γ _w kN/m ³	γ ₂ kN/m ³	γ _{2sat} kN/m ³	c' kPa	c _u kPa	φ' °	E _{ed} MPa
20	20	10	19	19	0.00	0.00	36	264
Forma della fondazione					Condizioni			
Rettangolo (B<L')					Drenate			



DEFINIZIONE DELL'APPROCCIO DI VERIFICA E DEI CARICHI (NTC 2008)

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ=angolo rispetto a L Se Q _H //B θ=90° Se Q _H //L θ=0°		
	Q _V kN	Q _H kN	δ °	θ °			
Appr.2-A1+M1+R3	3280.3	455	7.9	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁ kN/m ³	γ _{1sat} kN/m ³	γ _w kN/m ³	γ ₂ kN/m ³	γ _{2sat} kN/m ³	c' kPa	c _u kPa	φ' °
20	20	10	19	19	0.00	0.00	36.0

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G MPa	σ MPa	I _r	I _{crit}	Tipo di rottura:
77.59	0.14	790.16	179.35	Generale

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

$$Q_{lim} = N_q \Psi_q \zeta_q \xi_q \alpha_q \beta_q [\gamma_1(D-a) + (\gamma_{sat} - \gamma_w)a] + N_c \Psi_c \zeta_c \xi_c \alpha_c \beta_c C' + N_\gamma \Psi_\gamma \zeta_\gamma \xi_\gamma \alpha_\gamma \beta_\gamma \gamma_2(B'/2) + \gamma_w a$$

						B' m	L' m	
						3.70	5.50	
	Coefficienti di carico limite	Coefficienti di punzonamento	Coefficienti di forma	Coefficienti di inclinazione carichi	Coefficienti piano di posa	Coefficienti piano di campagna	Termini del trinomio e spinta idraulica	
	N	Ψ	ζ	ξ	α	β		
q	37.75	1.00	1.49	0.79	1.00	1.00	I° term.	4427.4 kPa
c	50.59	1.00	1.50	0.78	1.00	1.00	II° term.	0.0 kPa
γ	56.31	1.00	0.73	0.68	1.00	1.00	III° term.	981.5 kPa
							Spinta idraulica	0.0 kPa

Verifica della capacità portante

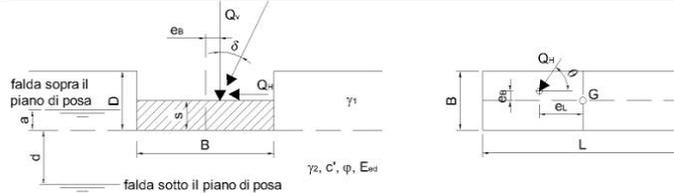
Coeff. parz. di sicurezza γ_R 2.30

Resistenza R_d = Q_{lim}(B'L')/γ_R **47858** kN in cond. Drenate

Sollecitazione E_d = PP+Q_v 3280 kN < R_d: VERIFICA OK

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 56 di 110	

Geometria della fondazione					Geometria del sito			
B m	L m	s m	e _B m	e _L m	D m	ω °	ε °	Muro di sostegno?
3.70	5.50	0.00	0.00	0.00	5.00	0	0	no
Posizione della falda					a m	d m		
Assente (a=0 e d=0)					0.00	0.00		
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni			
γ ₁ kN/m ³	γ _{1sat} kN/m ³	γ _w kN/m ³	γ ₂ kN/m ³	γ _{2sat} kN/m ³	c' kPa	c _u kPa	φ' °	E _{ed} MPa
20	20	10	19	19	0.00	0.00	36	264
Forma della fondazione			Condizioni		k _{hi}	k _{hk}	e _{γi}	e _{γk}
Rettagolo(B<L')			Drenate		0.000	0.000	1.000	1.000



DEFINIZIONE DELL'APPROCCIO DI VERIFICA E DEI CARICHI (NTC 2008)

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ=angolo rispetto a L Se Q _H //B θ=90° Se Q _H //L θ=0°		
	Q _V kN	Q _H kN	δ °	θ °			
Appr.2-A1+M1+R3	1371.5	1105	38.9	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁ kN/m ³	γ _{1sat} kN/m ³	γ _w kN/m ³	γ ₂ kN/m ³	γ _{2sat} kN/m ³	c' kPa	c _u kPa	φ' °
20	20	10	19	19	0.00	0.00	36.0

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G MPa	σ MPa	I _r	I _{crit}	Tipo di rottura: Generale
77.59	0.14	790.16	179.35	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

$$Q_{lim} = N_q \Psi_q \zeta_q \xi_q \alpha_q \beta_q [\gamma_1(D-a) + (\gamma_{sat} - \gamma_w)a] + N_c \Psi_c \zeta_c \xi_c \alpha_c \beta_c C' + N_\gamma \Psi_\gamma \zeta_\gamma \xi_\gamma \alpha_\gamma \beta_\gamma \gamma_2(B'/2) + \gamma_w a$$

		B'	L'	
		m	m	
		3.70	5.50	
		Termini del trinomio e spinta idraulica		
		N*	Ψ	ζ
		ξ**	α	β
q	37.75	1.00	1.49	0.07
c	50.59	1.00	1.50	0.05
γ	56.31	1.00	0.73	0.01
		I° term.	410.1	kPa
		II° term.	0.0	kPa
		III° term.	20.5	kPa
		Spinta idraulica	0.0	kPa

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	2.30
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	3810 kN in cond. Drenate
Sollecitazione E _d = PP+Q _v	1372 kN < R _d : VERIFICA OK

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.24.0.0.003</td> <td>B</td> <td>57 di 110</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	57 di 110								

11 INCIDENZE ARMATURE

Di seguito il calcolo analitico delle incidenze armature con incrementi che tengono conto delle eventuali sovrapposizioni e sfridi.

11.1 CAMERA 1

FONDAZIONE				
VOLUME CLS (mc)				10.2
	ϕ (mm)	L (m)	n. -	P (kg)
Trasv. Inf.	18	4.7	55	516.1
Trasv. Sup.	18	4.7	55	516.1
Long. Sup.	18	6.5	37	480.2
Long. Inf.	18	6.5	37	480.2
Spilli	12	0.74	46	30.2
Cavallotti	16	2.5	5	19.7
Attese Est	18	1.0	38	75.9
Attese Int	18	1.0	38	75.9
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				2414
INCIDENZA (kg/mc)				237

COPERTURA				
VOLUME CLS (mc)				7.1
	ϕ (mm)	L (m)	n. -	P (kg)
Trasv. Inf.	14	4.4	55	292.3
Trasv. Sup.	14	4.4	55	292.3
Long. Sup.	14	6.2	37	277.1
Long. Inf.	14	6.2	37	277.1
Spilli	12	0.59	46	24.1
Cavallotti	16	2.2	5	17.4
Attese Est	18	1.0	38	75.9
Attese Int	18	1.0	38	75.9
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1465
INCIDENZA (kg/mc)				206

PARETE CORTA				
VOLUME CLS (mc)				5.0
	ϕ (mm)	L (m)	n. -	P (kg)
Trasv. Est.	18	4.4	37	325.0
Trasv. Int.	18	4.4	37	325.0
Long. Est.	18	4.6	38	345.2
Long. Int.	18	4.6	38	345.2
Spilli	12	0.59	48	25.1
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1502
INCIDENZA (kg/mc)				301

PARETE LUNGA				
VOLUME CLS (mc)				7.4
	ϕ (mm)	L (m)	n. -	P (kg)
Trasv. Inf.	18	6.2	55	680.8
Trasv. Sup.	18	6.2	55	680.8
Long. Sup.	18	4.6	38	345.2
Long. Inf.	18	4.6	38	345.2
Spilli	12	0.59	48	25.1
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				2285
INCIDENZA (kg/mc)				308

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 58 di 110	

11.2 CAMERA 2

FONDAZIONE				
VOLUME CLS (mc)				4.3
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.7	32	236.4
Trasv. Sup.	18	3.7	32	236.4
Long. Sup.	18	4.2	27	226.4
Long. Inf.	18	4.2	27	226.4
Spilli	12	0.74	33	21.7
Cavallotti	16	2.5	4	15.8
Attese Est	18	1.0	58	115.8
Attese Int	18	1.0	58	115.8
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1314
INCIDENZA (kg/mc)				304

COPERTURA				
VOLUME CLS (mc)				3.0
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	14	3.4	32	131.4
Trasv. Sup.	14	3.4	32	131.4
Long. Sup.	14	3.9	27	127.2
Long. Inf.	14	3.9	27	127.2
Spilli	12	0.59	33	17.3
Cavallotti	16	2.2	4	13.9
Attese Est	18	1.0	58	115.8
Attese Int	18	1.0	58	115.8
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				858
INCIDENZA (kg/mc)				284

PARETE CORTA				
VOLUME CLS (mc)				5.5
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Est.	18	3.4	27	183.3
Trasv. Int.	18	3.4	27	183.3
Long. Est.	18	6.6	58	758.5
Long. Int.	18	6.6	58	758.5
Spilli	12	0.59	73	38.2
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				2114
INCIDENZA (kg/mc)				382

PARETE LUNGA				
VOLUME CLS (mc)				6.6
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.9	32	249.2
Trasv. Sup.	18	3.9	32	249.2
Long. Sup.	18	6.6	58	758.5
Long. Inf.	18	6.6	58	758.5
Spilli	12	0.59	73	38.2
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				2259
INCIDENZA (kg/mc)				345

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.24.0.0.003</td> <td>B</td> <td>59 di 110</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	59 di 110
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	59 di 110								

11.3 CAMERA 3

FONDAZIONE				
VOLUME CLS (mc)				4.3
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.7	32	236.4
Trasv. Sup.	18	3.7	32	236.4
Long. Sup.	18	4.2	27	226.4
Long. Inf.	18	4.2	27	226.4
Spilli	12	0.74	33	21.7
Cavallotti	16	2.5	4	15.8
Attese Est	18	1.0	58	115.8
Attese Int	18	1.0	58	115.8
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1314
INCIDENZA (kg/mc)				304

COPERTURA				
VOLUME CLS (mc)				3.0
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	14	3.4	32	131.4
Trasv. Sup.	14	3.4	32	131.4
Long. Sup.	14	3.9	27	127.2
Long. Inf.	14	3.9	27	127.2
Spilli	12	0.59	33	17.3
Cavallotti	16	2.2	4	13.9
Attese Est	18	1.0	58	115.8
Attese Int	18	1.0	58	115.8
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				858
INCIDENZA (kg/mc)				284

PARETE CORTA				
VOLUME CLS (mc)				5.5
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Est.	18	3.4	27	183.3
Trasv. Int.	18	3.4	27	183.3
Long. Est.	18	6.6	58	758.5
Long. Int.	18	6.6	58	758.5
Spilli	12	0.59	73	38.2
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				2114
INCIDENZA (kg/mc)				382

PARETE LUNGA				
VOLUME CLS (mc)				6.6
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.9	32	249.2
Trasv. Sup.	18	3.9	32	249.2
Long. Sup.	18	6.6	58	758.5
Long. Inf.	18	6.6	58	758.5
Spilli	12	0.59	73	38.2
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				2259
INCIDENZA (kg/mc)				345

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 60 di 110	

11.4 CAMERA 4

FONDAZIONE				
VOLUME CLS (mc)				4.3
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.7	32	236.4
Trasv. Sup.	18	3.7	32	236.4
Long. Sup.	18	4.2	27	226.4
Long. Inf.	18	4.2	27	226.4
Spilli	12	0.74	33	21.7
Cavallotti	16	2.5	4	15.8
Attese Est	18	1.0	28	55.9
Attese Int	18	1.0	28	55.9
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1182
INCIDENZA (kg/mc)				274

COPERTURA				
VOLUME CLS (mc)				3.0
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	14	3.4	32	131.4
Trasv. Sup.	14	3.4	32	131.4
Long. Sup.	14	3.9	27	127.2
Long. Inf.	14	3.9	27	127.2
Spilli	12	0.59	33	17.3
Cavallotti	16	2.2	4	13.9
Attese Est	18	1.0	28	55.9
Attese Int	18	1.0	28	55.9
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				726
INCIDENZA (kg/mc)				240

PARETE CORTA				
VOLUME CLS (mc)				2.7
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Est.	18	3.4	27	183.3
Trasv. Int.	18	3.4	27	183.3
Long. Est.	18	3.6	28	198.5
Long. Int.	18	3.6	28	198.5
Spilli	12	0.59	35	18.3
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				860
INCIDENZA (kg/mc)				319

PARETE LUNGA				
VOLUME CLS (mc)				3.2
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.9	32	249.2
Trasv. Sup.	18	3.9	32	249.2
Long. Sup.	18	3.6	28	198.5
Long. Inf.	18	3.6	28	198.5
Spilli	12	0.59	35	18.3
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1005
INCIDENZA (kg/mc)				315

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.24.0.0.003</td> <td>B</td> <td>61 di 110</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	61 di 110
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	61 di 110								

11.5 CAMERA 5

FONDAZIONE				
VOLUME CLS (mc)				4.3
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.7	32	236.4
Trasv. Sup.	18	3.7	32	236.4
Long. Sup.	18	4.2	27	226.4
Long. Inf.	18	4.2	27	226.4
Spilli	12	0.74	33	21.7
Cavallotti	16	2.5	4	15.8
Attese Est	18	1.0	42	83.9
Attese Int	18	1.0	42	83.9
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1244
INCIDENZA (kg/mc)				288

COPERTURA				
VOLUME CLS (mc)				3.0
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	14	3.4	32	131.4
Trasv. Sup.	14	3.4	32	131.4
Long. Sup.	14	3.9	27	127.2
Long. Inf.	14	3.9	27	127.2
Spilli	12	0.59	33	17.3
Cavallotti	16	2.2	4	13.9
Attese Est	18	1.0	42	83.9
Attese Int	18	1.0	42	83.9
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				788
INCIDENZA (kg/mc)				260

PARETE CORTA				
VOLUME CLS (mc)				4.0
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Est.	18	3.4	27	183.3
Trasv. Int.	18	3.4	27	183.3
Long. Est.	18	5.0	42	415.1
Long. Int.	18	5.0	42	415.1
Spilli	12	0.59	53	27.7
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1347
INCIDENZA (kg/mc)				335

PARETE LUNGA				
VOLUME CLS (mc)				4.8
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
Trasv. Inf.	18	3.9	32	249.2
Trasv. Sup.	18	3.9	32	249.2
Long. Sup.	18	5.0	42	415.1
Long. Inf.	18	5.0	42	415.1
Spilli	12	0.59	53	27.7
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
				0.0
INCREMENTO %				10%
PESO TOTALE ARMATURA				1492
INCIDENZA (kg/mc)				313

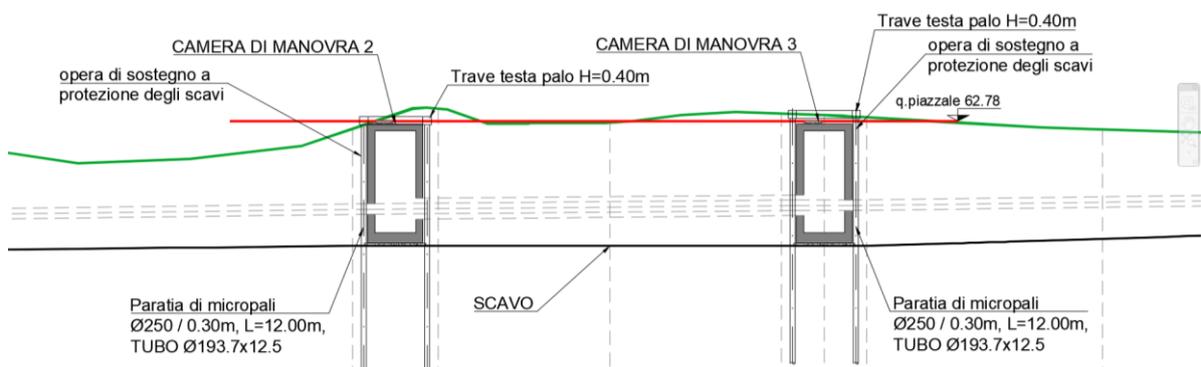
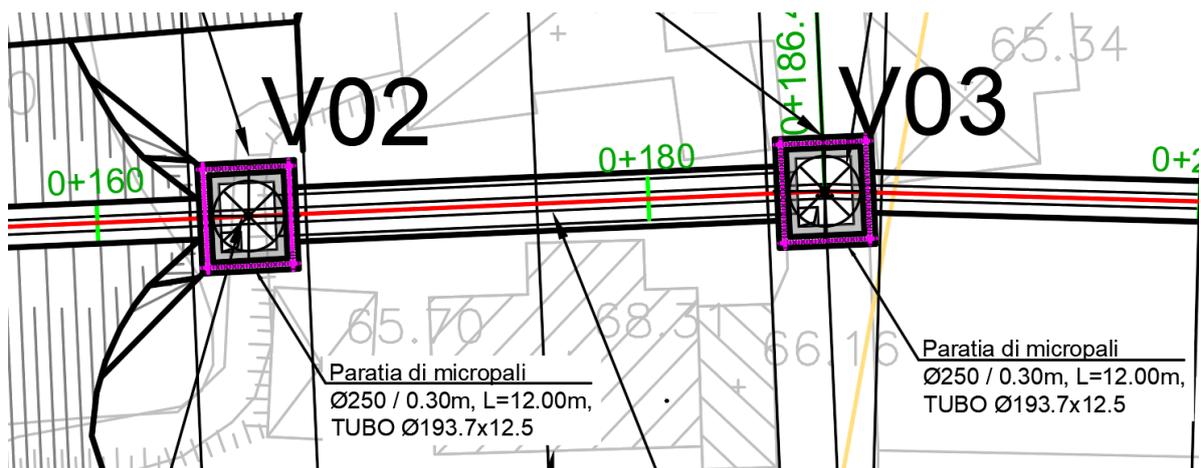
APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.V.ZZ CL IN.24.0.0.003 B 62 di 110
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	

12 PARATIA DI MICROPALI

L'opera in questione si rende necessaria per consentire lo scavo fino alla quota di imposta delle camere di manovra nn.2 e 3 senza interferire con le costruzioni limitrofe esistenti.

L'opera consiste in una paratia costituita da micropali di diametro $\varnothing 250$ mm a passo 0.30 m della lunghezza di 12 m e armati con tubolari metallici $\varnothing 193.7 \times 12.50$ mm. In considerazione della configurazione in pianta di forma pressochè quadrata di lato 3,50m, il calcolo si effettua disponendo dei puntoni in calcestruzzo in testa di dimension pari alla trave di testa paratia 0.40x0.40 a interasse 3.50m.

L'altezza massima di scavo sostenuto è pari a 6.73 m.



La paratia è da intendersi come opera provvisoria, essendo previsto il completo rinterro dopo la realizzazione della vasca. Su di essa, pertanto, non verrà eseguita alcuna verifica sismica, come consentito dalle NTC 2018 al par. 2.4.1.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.24.0.0.003	REV. B	PAGINA 63 di 110		

12.1 SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E DESCRIZIONE DELLA MODELLAZIONE

Per l'analisi dell'interazione terreno-paratia ai fini delle verifiche geotecniche e strutturali si è proceduto alla modellazione delle opere mediante il codice di calcolo agli elementi finiti "Paratie Plus" ver. 20.0 della Ceas s.r.l., Milano.

Nel codice di calcolo "Paratie" la schematizzazione del fenomeno fisico di interazione avviene considerando la paratia come una serie di elementi trave il cui comportamento è caratterizzato dalla rigidezza flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali connessi ai nodi della paratia.

La differenza rispetto ai metodi tradizionali consiste essenzialmente nella legge costitutiva delle molle che anziché elastica o elastica-perfettamente plastica, è assunta essere elastoplastica incrudente, in migliore accordo con il comportamento meccanico del terreno.

Cautelativamente è stata considerata una paratia costituita solamente da tubi di armatura. Le due differenti tipologie di paratia, una a doppia fila per il tratto A-B, e una a singola fila per i restanti tratti, sono state considerate con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Paratia di micropali Ø193.7x12.5mm passo 30cm su 1 fila: $I_{eq} = 0.00020 \text{ m}^4/\text{m}$

$$A_{eq} = 0.03098$$

Il programma consente di seguire tutte le varie fasi di esecuzione dell'opera eseguendo un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico (step), coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da una ben precisa disposizione dei carichi applicati e dalla situazione tensio-deformativa dei singoli elementi.

Poiché il comportamento degli elementi finiti di terreno (elementi *soil*) è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende dalle configurazioni precedenti: lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo step di carico condiziona la risposta della struttura negli step successivi.

Per quanto riguarda il modello del terreno, i parametri che identificano la legge costitutiva, possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo k_0 , il coefficiente di spinta attiva k_a ed il coefficiente di spinta passiva k_p . Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo e viene stimato dall'equazione di

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo opere provvisionali		IF1M	0.0.V.ZZ	CL	IN.24.0.0.003	B	64 di 110

Alpan (1967) ipotizzando un grado di sovraconsolidazione OCR pari a 1 (terreno normalmente consolidato). I coefficienti di spinta attiva e passiva possono essere valutati con le note espressioni della letteratura tenendo conto dell'attrito terreno-paratia e della pendenza del terreno a monte ed entro la luce di scavo.

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidità delle molle. In particolare, tale rigidità viene valutata tramite la seguente espressione:

$$K = \frac{E\Delta}{L}$$

dove E è il modulo di rigidità del terreno, Δ il passo della discretizzazione della struttura ed L una grandezza geometrica caratteristica diversa tra monte e valle perché diversa è la zona di terreno coinvolta nel movimento in zona attiva e passiva.

Il programma così sinteticamente descritto è stato utilizzato per svolgere una analisi parametrica al fine di individuare la lunghezza di infissione sulla base della valutazione delle sollecitazioni e della deformata della stessa paratia.

12.2 GEOMETRIA DI CALCOLO

Verranno presentate nel seguito le verifiche relative alla paratia, nelle sezioni e nelle combinazioni di carichi che danno luogo alle sollecitazioni più gravose nei micropali.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>65 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	65 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	65 di 110								

12.2.1 Paratia tipo 1 – Paratia puntonata e altezza di scavo H=5.33

Viene mostrata qui sotto la geometria di calcolo a cui si è fatto riferimento, con le costruzioni utilizzate per il dimensionamento della lunghezza di infissione della paratia.

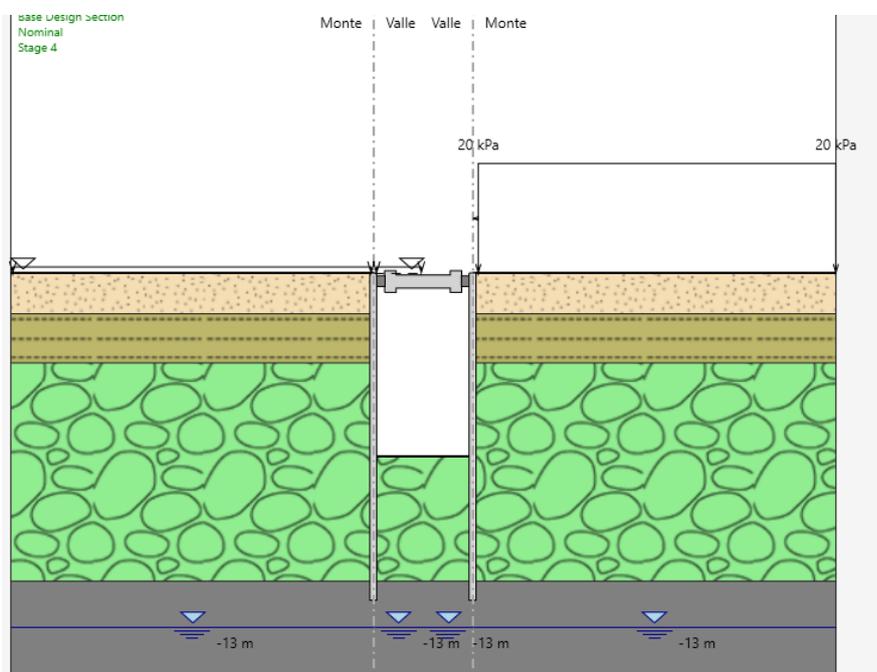


Figura 1 – Paratia tipo 1- Geometria di calcolo della Paratia

Si considera un dominio in cui l'origine è collocato in corrispondenza del piano campagna, i limiti del dominio sono posti a +/-15m a destra/sinistra dell'origine e si considera una profondità di 30 m.

Fasi

La verifica degli elementi è stata condotta facendo riferimento ad un'analisi per fasi al fine di rispecchiare il più fedelmente l'interazione tra terreno e struttura.

Di seguito vengono elencati i passi di calcolo (step) considerati:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>66 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	66 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	66 di 110								

- Rif. [1] Step 1: condizione geostatica, per la valutazione delle tensioni verticali e delle tensioni orizzontali in assenza di deformazioni (spinta in quiete), prima della realizzazione dello scavo e della paratia;
- Rif. [2] Step 3: condizione geostatica, per la valutazione delle tensioni verticali e delle tensioni orizzontali in assenza di deformazioni (spinta in quiete), successivamente alla realizzazione della paratia e dei puntoni
- Rif. [3] Step 5: realizzazione scavo a quota fondo pari a -6.73 m dal piano campagna;
- Rif. [4] Step 6: applicazione dei sovraccarichi accidentali;

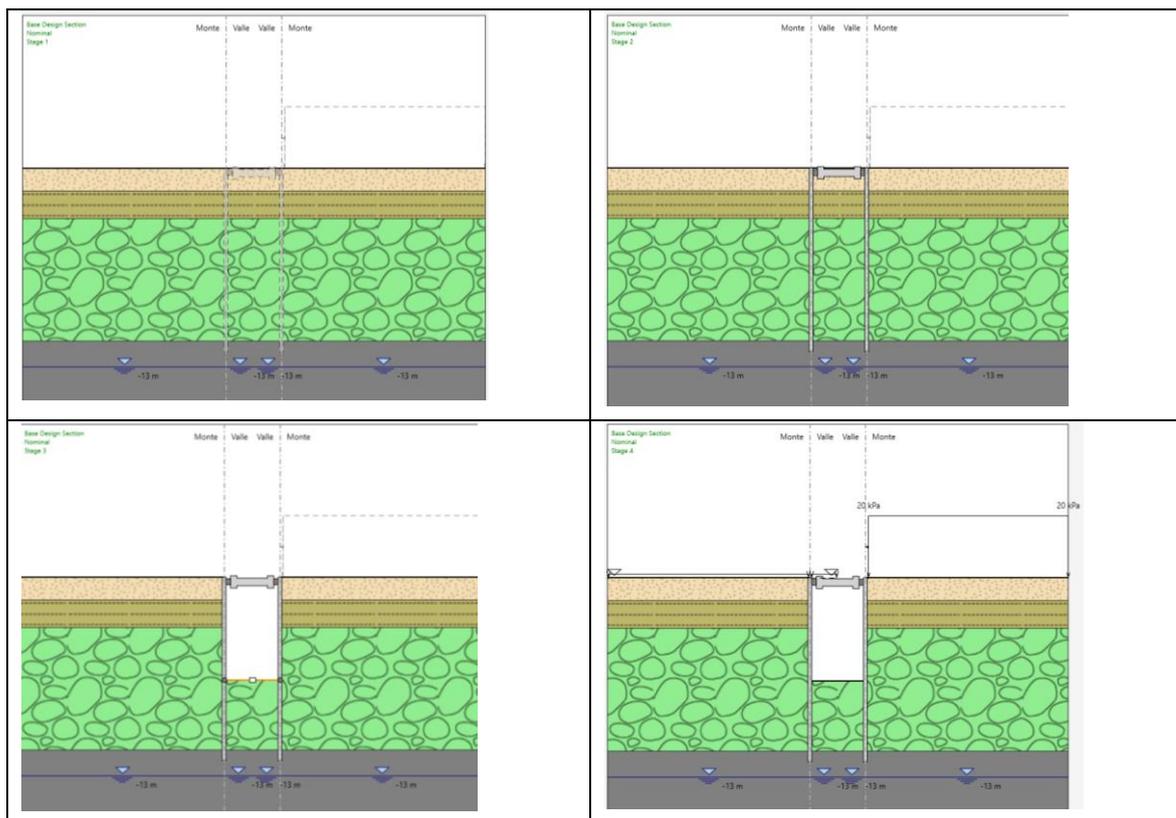


Figura 2 – Modello 1- Configurazione Stage

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 67 di 110

12.3 ANALISI DEI CARICHI

12.3.1 Carichi permanenti

I carichi permanenti sono stati tenuti in conto inputando nel codice di calcolo i corretti valori dei pesi per unità di volume dei materiali costruttivi e del terreno alle spalle della paratia.

E' stata eseguita una valutazione automatica dei coefficienti di spinta attiva k_a e di spinta passiva k_p . si ricorda che tali coefficienti dipendono dall'angolo di attrito, dall'attrito parete e terreno e dalla geometria del terreno.

The screenshot shows the 'Proprietà Analisi' window with the following settings:

- Densità mesh: 0.2 m
- Max Iterazioni: 40
- Controlla solo percorso degli sforzi totali (TSP):
- Calcolo coefficienti di spinta: **Opzioni avanzate Paratie** (selected)
- Usa K_a e K_p definiti nella finestra dei terreni: No
- δ/ϕ parameters:
 - default δ/ϕ muro sx (monte): 0.5
 - default δ/ϕ muro dx (mon): 0.5
 - default δ/ϕ muro sx (valle): 0.5
 - default δ/ϕ muro dx (valle): 0.5
- Table of δ/ϕ values for different stages:

Stage	δ/ϕ sx (m)	δ/ϕ sx (v)	δ/ϕ dx (m)	δ/ϕ dx (v)
Stage 1	default	default	default	default
Stage 2	default	default	default	default
Stage 3	default	default	default	default
Stage 4	default	default	default	default
- Opzioni coefficienti di spinta:
 - Ka**: Sempre, Mai, Solo se conservativo ($\beta > 0$)
 - Kp**: Sempre, Mai, Solo se conservativo ($\beta < 0$)
 - Dipendenza da β : Sempre, Mai, Solo se conservativo ($\beta > 0$)
 - Dipendenza da δ : Sempre, Mai
- Contributo della superficie inclinata lato monte:
 - Sovraccarichi di superficie da superficie inclinata (0.4 m)
 - Pendenza equivalente della superficie inclinata

Buttons: Applica, OK, Annulla

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 68 di 110

Di default viene tenuto in conto l'attrito terra-muro (angolo δ) solo nel calcolo di k_p che viene valutato tramite la correlazione di Lancellotta (2007). Il coefficiente k_a viene sempre valutato con le formule di Coulomb, ignorando, di default, l'effetto di δ .

Il contributo ai coefficienti di spinta legato all'inclinazione della superficie di scavo (angolo β), sia a monte che a valle è messo in contro sia per k_a che per k_p . L'angolo β utilizzato in queste valutazioni viene stimato in base alla geometria.

Della inclinazione i del pendio a ridosso dell'opera si è tenuto conto nel calcolo del coefficiente di spinta attiva k_a con la formula di Coulomb-Rankine.

L'angolo d'attrito δ all'interfaccia tra parete e terreno è posto cautelativamente pari a $0.5 \phi'$.

La stratigrafia considerata nei modelli di calcolo è la seguente:

Terreno	Quota	OCR
b2	0	1
bc2	-1.5	1
bc1	-3.3	1
bn2	-11.3	1

I litotipi sono stati considerati con le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ
	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001
	REV. B	FOGLIO 69 di 110

Terreni
— □ ×

Tipi di Terreno

- b2
- bc2
- bc1
- bn2

Aggiungi

Duplica

Elimina

Elimina non usati

Gestisci DB utente

Nome Terreno

Descrizione

Tipo - Comportamento

Sabbia / Ghiaia Limo

Roccia Argilla

Altro

Comportamento Argilla

Drenato

Non drenato

TSP non attivo nella DS corrente

Stima parametri
(tramite SPT, CPT,
ecc.)

>>>

Generale Resistenza Proprietà Elastiche Aderenza Riepilogo dati di calcolo

PARATIE

Parametro	Valore
Name	b2
InitialStressK0nc	0.609
InitialStressNocr	0.5
UnitWeightGammaDry	10 kN/m ³
UnitWeightGammaSat	20 kN/m ³
PermeabilityKz	0.0001 m/s
ResistanceMohrCoulombC	0 kPa
ResistanceMohrCoulombFi	23 °
WallAdhesion	kPa
ElasticConstantEvc	40000 kPa
ElasticConstantEur	64000 kPa
Alpha_up	0
Alpha_down	0

Applica

OK

Annulla

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>70 di 110</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	70 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	70 di 110								

Terreni
— □ ×

Tipi di Terreno

- b2
- bc2
- bc1
- bn2

Aggiungi
 Duplica
 Elimina
 Elimina non usati
 Gestisci DB utente

Nome Terreno

Descrizione

Tipo - Comportamento

Sabbia / Ghiaia Limo
 Roccia Argilla
 Altro

Comportamento Argilla

Drenato
 Non drenato
TSP non attivo nella DS corrente

Stima parametri (tramite SPT, CPT, ecc.)

>>>

Generale
Resistenza
Proprietà Elastiche
Aderenza
Riepilogo dati di calcolo

PARATIE

Parametro	Valore
Name	bc2
InitialStressK0nc	0.455
InitialStressNocr	0.5
UnitWeightGammaDry	10 kN/m ³
UnitWeightGammaSat	19.5 kN/m ³
PermeabilityKz	0.00001 m/s
ResistanceMohrCoulombC	0 kPa
ResistanceMohrCoulombFi	33 °
WallAdhesion	0 kPa
ElasticConstantEvc	40000 kPa
ElasticConstantEur	64000 kPa
Alpha_up	0
Alpha_down	0

Applica
OK
Annulla

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI	Relazione Tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	71 di 110

Terreni
— □ ×

Tipi di Terreno

- b2
- bc2
- bc1
- bn2

Nome Terreno

Descrizione

Tipo - Comportamento

Sabbia / Ghiaia Limo
 Roccia Argilla
 Altro

Comportamento Argilla

Drenato
 Non drenato
TSP non attivo nella DS corrente

Stima parametri (tramite SPT, CPT, ecc.)

PARATIE

Parametro	Valore
Name	bc1
InitialStressK0nc	0.384
InitialStressNocr	0.5
UnitWeightGammaDry	16 kN/m ³
UnitWeightGammaSat	19.5 kN/m ³
PermeabilityKz	0.00001 m/s
ResistanceMohrCoulombC	0 kPa
ResistanceMohrCoulombFi	38 °
WallAdhesion	0 kPa
ElasticConstantEvc	92000 kPa
ElasticConstantEur	147200 kPa
Alpha_up	0
Alpha_down	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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>72 di 110</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	72 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	72 di 110								

Terreni
— □ ×

Tipi di Terreno

- b2
- bc2
- bc1
- bn2

Aggiungi

Duplica

Elimina

Elimina non usati

Gestisci DB utente

Nome Terreno

Descrizione

Tipo - Comportamento

Sabbia / Ghiaia Limo

Roccia Argilla

Altro

Comportamento Argilla

Drenato

Non drenato

TSP non attivo nella DS corrente

Stima parametri
(tramite SPT, CPT,
ecc.)

>>>

Generale Resistenza Proprietà Elastiche Aderenza Riepilogo dati di calcolo

PARATIE

Parametro	Valore	
Name	bn2	
InitialStressK0nc	0.441	
InitialStressNocr	0.5	
UnitWeightGammaDry	10	kN/m ³
UnitWeightGammaSat	20	kN/m ³
PermeabilityKz		m/s
ResistanceMohrCoulombC	0	kPa
ResistanceMohrCoulombFi	34	°
WallAdhesion		kPa
ElasticConstantEvc	240000	kPa
ElasticConstantEur	384000	kPa
Alpha_up	0	
Alpha_down	0	

Applica

OK

Annulla

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 73 di 110

12.3.2 Sovraccarichi variabili

È stato considerato un sovraccarico variabile pari a 20.00 kN/m².

12.4 COMBINAZIONI DI CARICO

12.4.1 Combinazioni di carico SLU.

Tutte le condizioni di carico elementari di carico possono essere raggruppate nei seguenti gruppi di condizioni:

G₁ : azioni dovute al peso proprio e ai carichi permanenti strutturali;

G₂ : azioni dovute ai carichi permanenti non strutturali;

P : azioni dovute ai carichi di precompressione;

Q_{ik} : azioni dovute ai sovraccarichi accidentali;

E : azioni dovute ai carichi simili orizzontali e verticali.

Secondo quanto previsto dalle NTC 2008, si considerano tutte le combinazioni non sismiche del tipo:

$$F_d = \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_q \left[Q_{1k} + \sum_i (\Psi_{0i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 74 di 110

essendo:

Carichi	Coef.	Condizione		
	$\gamma_F (\gamma_E)$	EQU	STR (A1)	GEO (A2)
Permanenti	$\gamma_{G,1}$	0,9÷1,1	1,0÷1,3	1,0÷1,0
Perm.non strutturali	$\gamma_{G,2}$	0,0÷1,5	0,0÷1,5	0,0÷1,3
Variabili	$\gamma_{Q,i}$	0,0÷1,5	0,0÷1,5	0,0÷1,3

Tabella 1 - Coefficienti parziali per le azioni favorevoli-sfavorevoli

$\gamma_p = 1.00$ (precompressione)

$\Psi_{0i} = 0\div 1.00$ (coefficiente di combinazione allo SLU per tutte le condizioni di carico elementari variabili per tipologia e categoria Q_{ik})

12.4.2 Combinazioni di carico SLE

Secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, si considerano le combinazioni:

$$F_d = G_1 + G_2 + P_k + \left[\sum_i (\Psi_{2i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

essendo Ψ_{2i} pari a 1 per la combinazione rara considerata nelle verifiche di deformabilità.

12.5 CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO E STRUTTURALE

In generale, per ogni stato limite deve essere verificata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 75 di 110

dove E_d rappresenta l'insieme amplificato delle azioni agenti, ed R_d l'insieme delle resistenze, queste ultime corrette in funzione della tipologia del metodo di approccio al calcolo eseguito, della geometria del sistema e delle proprietà meccaniche dei materiali e dei terreni in uso.

A seconda dell'approccio perseguito, sarà necessario applicare dei coefficienti di sicurezza o amplificativi, a secondo si tratti del calcolo delle caratteristiche di resistenza o delle azioni agenti.

In particolare, in funzione del tipo di verifica da eseguire, avremo, per le azioni derivanti da carichi gravitazionali, i seguenti coefficienti parziali:

Carichi	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	γ_{G1}	0.9÷1.1	1.0÷1.3	1.0
Perm. non strutturali	γ_{G2}	0.0÷1.5	0.0÷1.5	0.0÷1.3
Variabili	$\gamma_{Q,i}$	0.0÷1.5	0.0÷1.5	0.0÷1.3

Tabella 2 - Coefficienti parziali per le azioni favorevoli-sfavorevoli

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 76 di 110

Ai fini delle resistenze, in funzione del tipo di verifica da eseguire, il valore di progetto può ricavarsi in base alle indicazioni sotto riportate.

Parametro	Parametro di riferimento	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza ϕ'	$\tan \gamma'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	C_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1.00	1.00

Tabella 3 - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Partendo da questi coefficienti, è possibile definire le caratteristiche meccaniche dei terreni in funzione del tipo di approccio. In particolare avremo:

Per quanto riguarda le paratie, la definizione dei coefficienti di resistenza R in relazione all'approccio e alla combinazione considerati, fa riferimento alle indicazioni contenute nelle tabelle seguenti, relative alle verifiche degli elementi costituenti la paratia.

Verifica	Coefficiente parziale R1	Coefficiente parziale R2	Coefficiente parziale R3
Resistenza del terreno posto a valle	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.40$
Scorrimento	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.10$

Tabella 4 - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi per opere di contenimento

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 77 di 110

Le verifiche sulle paratie, riportate nel seguito della presente, saranno effettuate nei confronti dei seguenti stati limite e con gli approcci metodologici di fianco riportati.

SLU di tipo Geotecnico (GEO) – Approccio 1

Stabilità del tratto di paratia infissa e/o collasso

per rotazione rigida al piede **A2+M2+R1** (Comb. 2)

Stabilità globale dell'insieme terreno-opera **A2+M2+R2** (Comb. 2)

SLU di tipo Strutturale (STR) – Approccio 1

Resistenza elementi strutturali (micropali e trave di testa) **A1+M1+R1** (Comb. 1)

Sfilamento dei tiranti **A1+M1+R3** (Comb. 1)

12.5.1 Criterio di verifica di stabilità del tratto infisso (GEO)

Il codice di calcolo utilizzato per il dimensionamento delle paratie consente un'affidabile determinazione del fattore di sicurezza relativo alla stabilità del tratto infisso, espresso attraverso il rapporto (FRP) tra la spinta passiva massima – relativa alle condizioni di collasso - e quella effettivamente mobilitata nello scavo:

$$FRP = R_{p,max}/R_p$$

12.5.2 Criterio di verifica di stabilità globale dell'insieme terreno-opera (GEO)

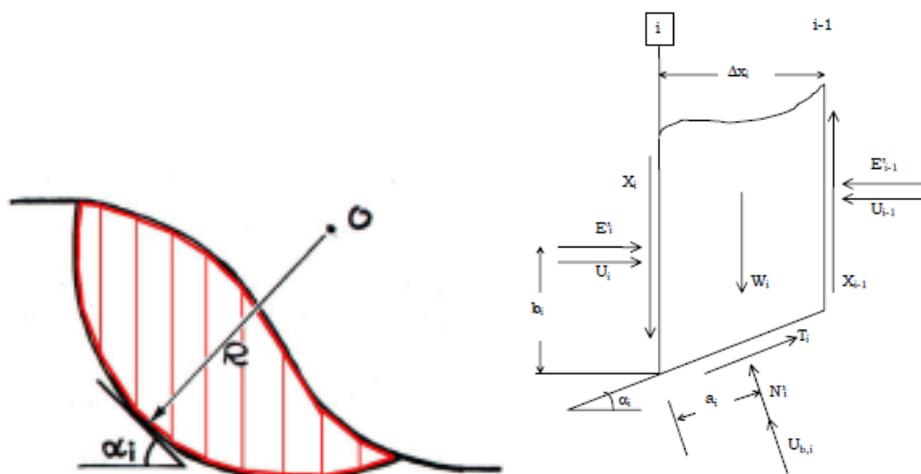
Il codice di calcolo offre la possibilità di calcolare la stabilità complessiva del versante.

Questo tipo di verifica prende in esame la configurazione di scavo o, più in generale, del pendio, nella generica fase, prescindendo dalla sequenza costruttiva precedente. Questa tecnica, infatti, appartiene all'ambito dei metodi all'equilibrio limite che operano, di fatto, indipendentemente dal comportamento deformativo dell'opera.

Tra i metodi di valutazione della stabilità si è scelto di far riferimento al metodo dell'equilibrio limite, che permette di valutare il valore del fattore di sicurezza analizzando le azioni agenti sui

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 78 di 110

conci in cui il pendio viene suddiviso. Il fattore di sicurezza deriva dallo studio delle condizioni di equilibrio di ciascun concio come sintetizzato nella figura a destra.



Le analisi presentate fanno riferimento al metodo di Bishop. Le ipotesi alla base del metodo sono:

- Rif. [5] Stato di deformazione piano, ovvero superficie cilindrica e trascurabilità degli effetti tridimensionali;
- Rif. [6] Arco della superficie di scorrimento alla base del concio approssimabile con la relativa corda;
- Rif. [7] Comportamento del terreno rigido-perfettamente plastico e criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

In base a tali ipotesi, il coefficiente di sicurezza viene valutato come il rapporto fra momento stabilizzante e momento ribaltante rispetto al centro della circonferenza.

Le verifiche sono state eseguite sia in condizioni statiche con l'Approccio 1 nella Combinazione 2 (A2 + M2 + R2), così come prescritto dalle NTC 2008 al par. 6.8.2, assumendo $\gamma_R=1.1$

12.5.3 Criterio di verifica delle sezioni in acciaio (STR)

Le verifiche dei tubi di armatura dei micropali e delle travi di correa sono state condotte in campo elastico. I profili tubolari laminati a caldo sono di classe 1, pertanto le verifiche possono essere condotte trascurando gli effetti d'instabilità locale.

Per la verifica in campo elastico delle sezioni in acciaio allo SLU, occorre che sia rispettata la seguente condizione:

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 79 di 110

$$\sigma_{id} \leq \frac{f_{yk}}{\gamma_{Mi}}$$

in cui il valore del moltiplicatore γ_{Mi} è riportato di seguito, in funzione della tipologia di verifica.

Resistenza delle Sezioni classe 1, 2, 3 e 4 $\gamma_{M0} = 1.05$

Resistenza all'instabilità delle membrature $\gamma_{M1} = 1.05$

Resistenza delle sezioni tese indebolite da fori $\gamma_{M2} = 1.25$

Per la determinazione di σ_{id} si ha:

- nel riferimento generico: $\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$

- nel riferimento principale: $\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1 \cdot \sigma_2}$

In particolare nel caso piano di sollecitazione di pressoflessione e taglio risulta essere:

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_z^2 + 3\tau_{xy}^2}$$

mentre nel caso di tensione tangenziale pura:

$$\sigma_{id} = \pm\sqrt{3} \cdot \tau_{xy}$$

12.6 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

12.6.1 Verifica di stabilità del tratto infisso (GEO)

Il fattore di sicurezza relativo alla stabilità del tratto infisso, è pari per la paratia a:

GEO SLU

Step 4 FRP min, = 1050/331.09 = 3.17

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 80 di 110

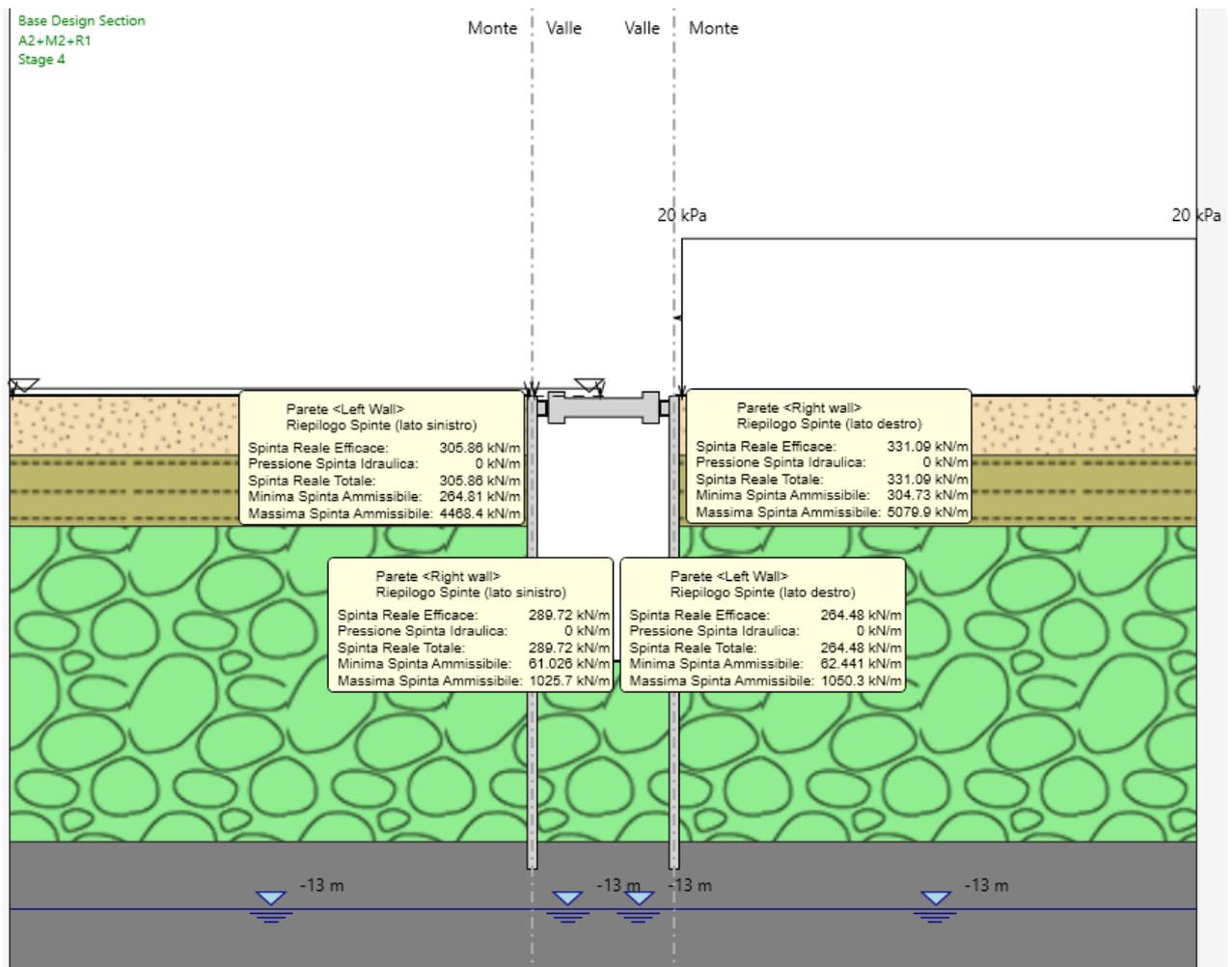


Figura 12-1 –Verifica GEO

Il valore di FRP ottenuto dalla verifica è superiore al minimo previsto dalla normativa e la verifica si ritiene soddisfatta.

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>81 di 110</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	81 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	81 di 110								

12.6.2 Verifica delle sezioni in acciaio dei micropali (STR)

Dall'analisi del modello riferito alla combinazione A1+M1, la sezione più sollecitata si riscontra nello step 4 ed è a -4.63 m dalla quota di testa della paratia. Si riportano di seguito i diagrammi delle sollecitazioni:

Mmax= -78.33 kN m/m

z=-3.90 m

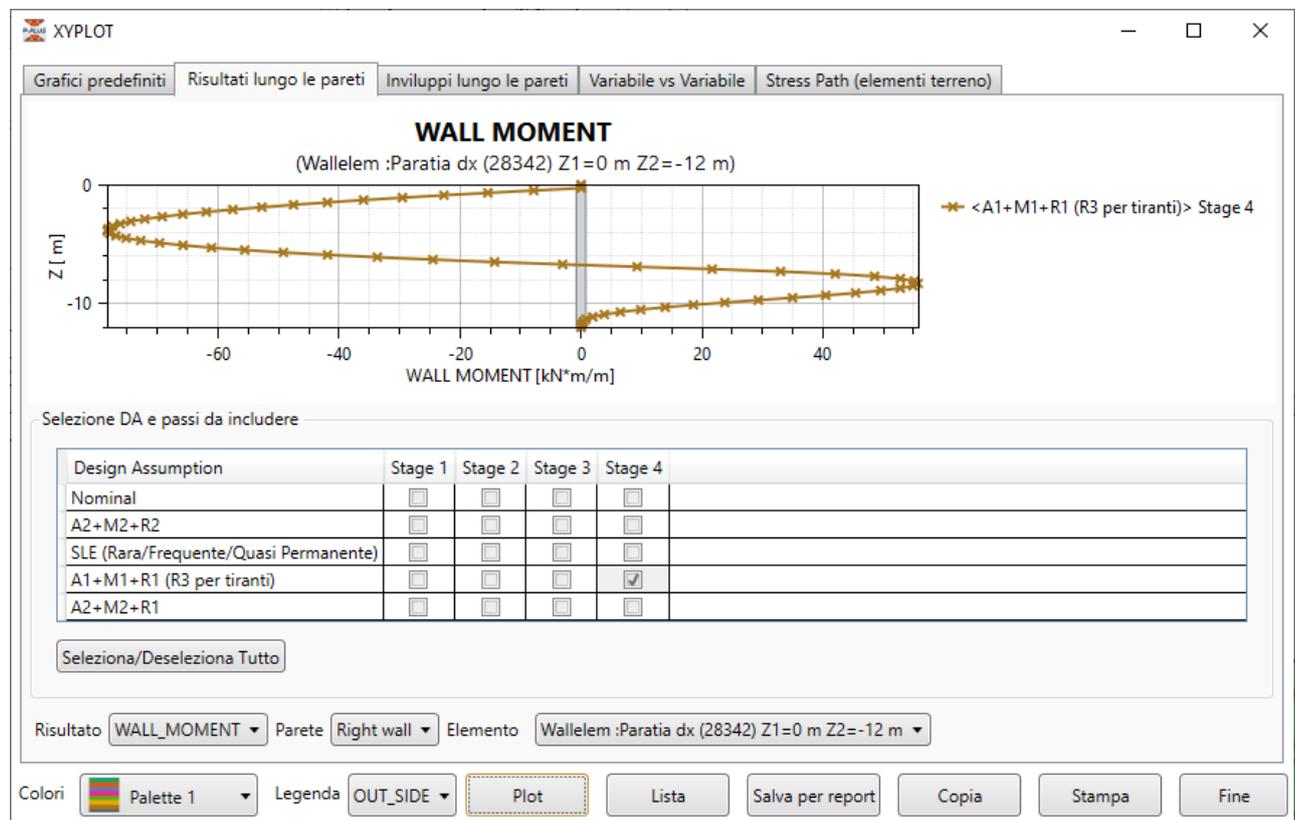


Figura 12-2 –Sollecitazione Wall Moment - STR

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF2R 2.2.E.ZZ RH SI.00.C.0.001 B 82 di 110

Tmax= 61.97 kN/m

z=-7.10 m

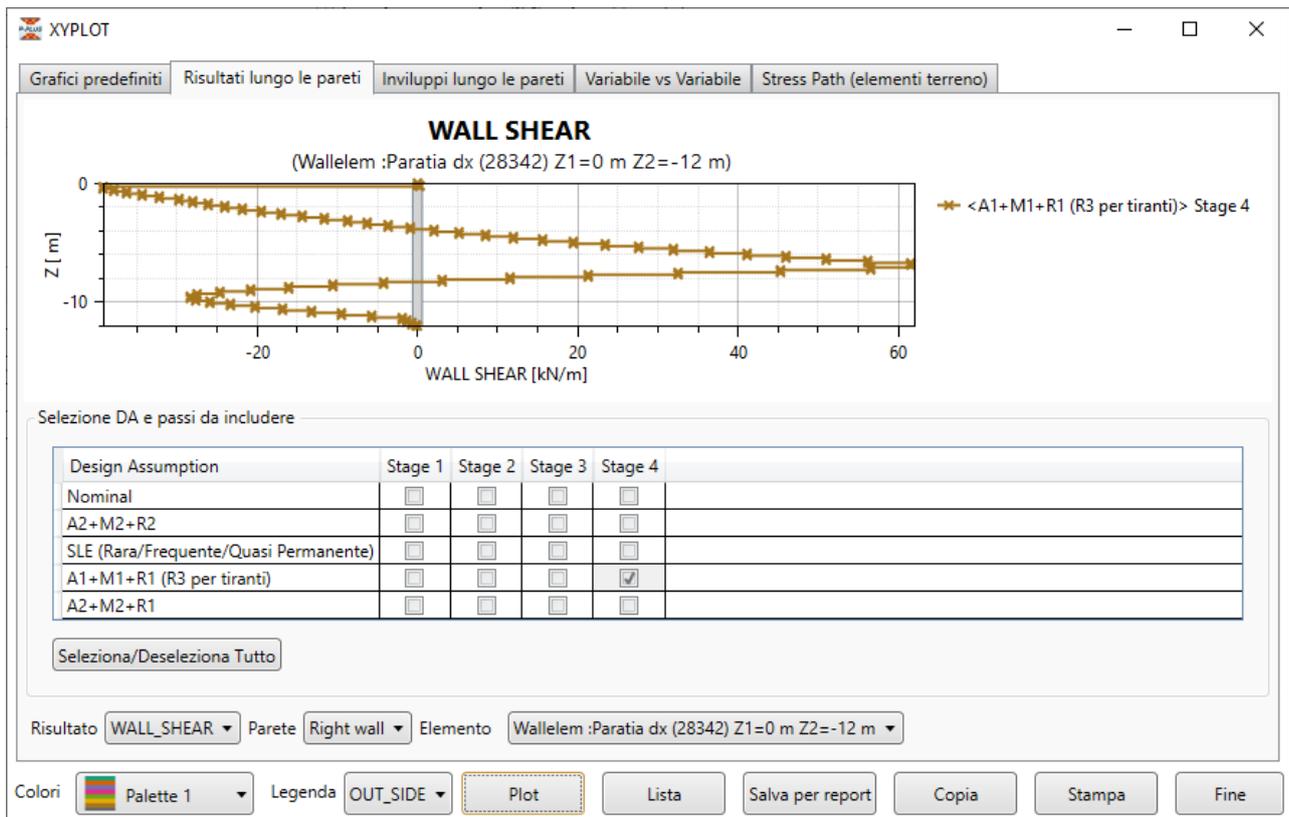


Figura 12-3 – Paratia tipo 1 - Sollecitazione Wall Shear - STR

Essendo l'interasse dei micropali pari a 0.30m, le sollecitazioni sul singolo micropalo valgono:

$$M_{sd} = 78.33 \text{ kNm/m} \times 0.30 \text{ m} = 23.50 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = 61.97 \text{ kN/m} \times 0.30 \text{ m} = 18.60 \text{ kN}$$

Nelle verifiche successive si trascura, a vantaggio di sicurezza, lo sforzo normale nel singolo micropalo dovuto al peso della trave testa paratia e del micropalo stesso fino alla quota in oggetto

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 83 di 110

Il profilato tubolare utilizzato ($\varnothing 193.7\text{mm} \times 10.0\text{mm}$), è caratterizzato da:

$$A = \text{Area totale} = 5586\text{mm}^2$$

$$A_v = \text{Area resistente a taglio} = 2A/\pi = 3557\text{mm}^2$$

$$W_{el} = \text{modulo di resistenza elastico} = 302970\text{mm}^3$$

Il calcolo delle tensioni normale e tangenziali massime restituisce:

$$\sigma_z = N_{sd}/A + M_{sd}/W_{el} = 0 + 23500000/302970 = 0 + 77.56 = 77.56\text{MPa}$$

$$\tau_{xy} = V_{sd}/A_v = 18600/3557 = 5.23\text{MPa}$$

La tensione ideale vale:

$$\sigma_{id} = ((77.56)^2 + 3 \cdot (5.23)^2)^{1/2} = 78.09\text{N/mm}^2$$

Poiché $\sigma_{id} < f_{yk}/\gamma_{Mo} = 275/1.05 = 261.9\text{MPa}$, la verifica risulta soddisfatta.

12.6.3 Verifica trave di ripartizione

Si riporta di seguito la verifica della trave di ripartizione armata con 4+4 $\phi 16$ inf.e sup. e staffe $\phi 8/20$

Verifiche Elementi Strutturali

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tiranti	Puntoni	Travi di Ripartizione in Acciaio	Travi di Ripartizione in Calcestruzzo								
Trave di Ripartizione	Connessione	Sezione	Materiale	Passo orizz. (m)	D.A.	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Azione Assiale (kN)	Sfruttamento Momento	Sfruttamento Taglio	Area Staffe Richiesta (cm ² /m)
Default Left Waler	Strut	Waler Section 1 concrete	B450C	3.5	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 2	0	0	0.01	0	6
Default Right Waler	Strut	Waler Section 1 concrete	B450C	3.5	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 2	0	0	0.01	0	6
Default Left Waler	Strut	Waler Section 1 concrete	B450C	3.5	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 3	-27.111	0	0.148	0.788	6
Default Right Waler	Strut	Waler Section 1 concrete	B450C	3.5	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 3	-27.111	0	0.148	0.788	6
Default Left Waler	Strut	Waler Section 1 concrete	B450C	3.5	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 4	-40.048	0	0.219	1.164	6
Default Right Waler	Strut	Waler Section 1 concrete	B450C	3.5	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 4	-40.048	0	0.219	1.164	6

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO												
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>84 di 110</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	84 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	84 di 110								

12.7 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

La valutazione dei cedimenti in esercizio è riportata di seguito

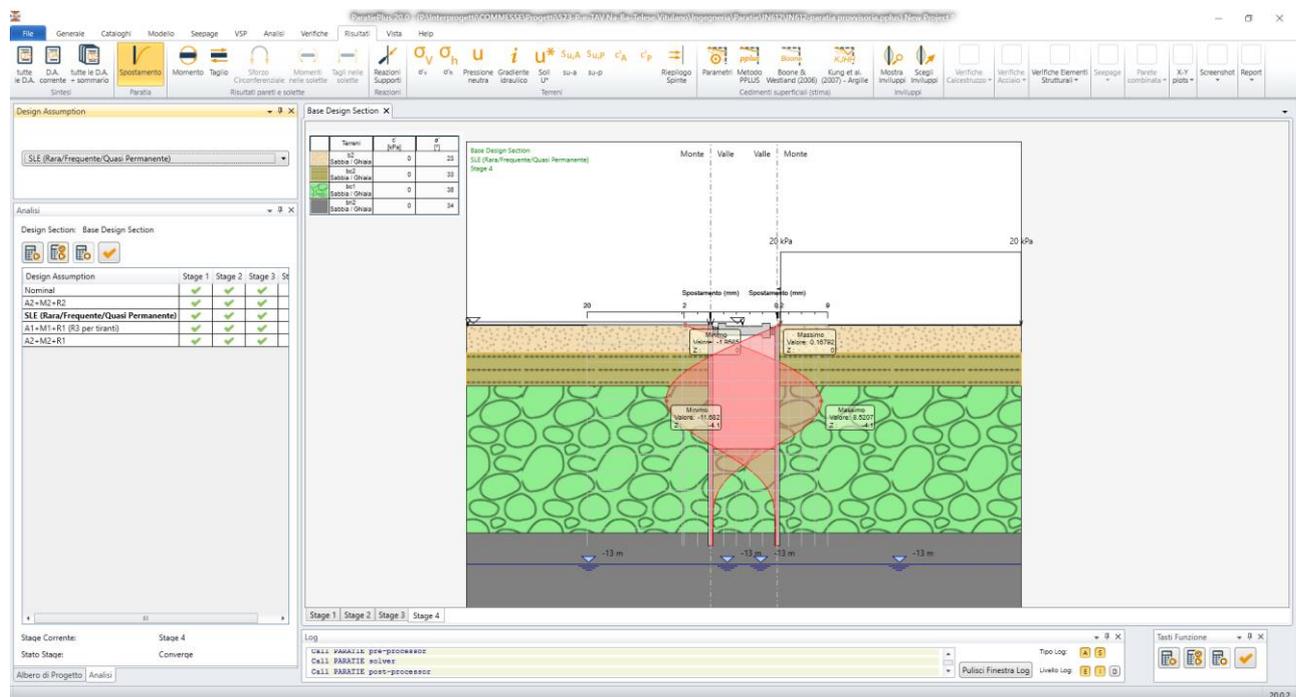


Figure 12-4 –verifica spostamento - SLE

$$S_{max} = 11.68 \text{ mm}$$

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 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 85 di 110

13 TABULATI DI CALCOLO

*** CONTROL DATA

Panel Zone Effect : Do not Calculate

Unit System : KN, M

Definition of Frame

- X Direction of Frame : Unbraced I Sway
- Y Direction of Frame : Unbraced I Sway
- Design Type : 3-D

Design Code

- Steel : Eurocode3:05
- Concrete : Eurocode2:04
- SRC : SSRC79

*** LOAD CASE DATA

NO	NAME	TYPE	SELF WEIGHT FACTOR			DESCRIPTION
			X	Y	Z	
1	Gp	D	0.000	0.000	-1.000	peso proprio strutture
3	G2	D	0.000	0.000	0.000	sovraccarico permanente
5	G1	D	0.000	0.000	0.000	peso proprio solai
21	Q-F	L	0.000	0.000	0.000	sovraccarico accidentale cat.F
25	T	T	0.000	0.000	0.000	variazione termica uniforme
30	St	EH	0.000	0.000	0.000	spinta statica terreni
31	Stq	EH	0.000	0.000	0.000	spinta sovraccarichi terreno
32	Etx+	EH	0.000	0.000	0.000	spinta sismica terreni x+
34	Etx-	EH	0.000	0.000	0.000	spinta sismica terreni x-
35	Ety+	EH	0.000	0.000	0.000	spinta sismica terreni y+
36	Ety-	EH	0.000	0.000	0.000	spinta sismica terreni y-

*** MATERIAL PROPERTY DATA

NO	NAME	TYPE	MODULUS OF		SHEAR	THERMAL	POISSON	WEIGHT
			ELASTICITY	MODULUS				
1	C28/35	CONC	3.231e+007	1.346e+007	1e-005	0.2	25	
3	C32/40	CONC	3.335e+007	1.389e+007	1e-005	0.2	25	

NO	NAME	TYPE	STRENGTH OF DESIGN MATERIAL			
			STEEL	CONCRETE	MAIN REBAR	SUB REBAR
1	C28/35	CONC	-	2.8e+004	4e+005	4e+005

APPALTATORE:	TELESE s.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandataria:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione Tecnica			IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	86 di 110

3 C32/40 CONC - 3.2e+004 4e+005 4e+005

*** NODE DATA

NO	X	Y	Z	TEMPERATURE
1	0	0	0	0
2	4	0	0	0
3	4	6	0	0
4	0	6	0	0
5	0	0	6.5	0
6	4	0	6.5	0
7	4	6	6.5	0
8	0	6	6.5	0
10	0	5.5	0	0
11	0	5	0	0
12	0	4.5	0	0
13	0	4	0	0
14	0	3.5	0	0
15	0	3	0	0
16	0	2.5	0	0
17	0	2	0	0
18	0	1.5	0	0
19	0	1	0	0
20	0	0.5	0	0
22	0.5	0	0	0
23	1	0	0	0
24	1.5	0	0	0
25	2	0	0	0
26	2.5	0	0	0
27	3	0	0	0
28	3.5	0	0	0
30	4	0.5	0	0
31	4	1	0	0
32	4	1.5	0	0
33	4	2	0	0
34	4	2.5	0	0
35	4	3	0	0
36	4	3.5	0	0
37	4	4	0	0
38	4	4.5	0	0
39	4	5	0	0
40	4	5.5	0	0
42	3.5	6	0	0
43	3	6	0	0
44	2.5	6	0	0
45	2	6	0	0
46	1.5	6	0	0
47	1	6	0	0
48	0.5	6	0	0
49	0.5	5.5	0	0
50	1	5.5	0	0
51	1.5	5.5	0	0
52	2	5.5	0	0
53	2.5	5.5	0	0
54	3	5.5	0	0
55	3.5	5.5	0	0
56	0.5	5	0	0
57	1	5	0	0
58	1.5	5	0	0
59	2	5	0	0
60	2.5	5	0	0
61	3	5	0	0
62	3.5	5	0	0
63	0.5	4.5	0	0
64	1	4.5	0	0
65	1.5	4.5	0	0
66	2	4.5	0	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	87 di 110

67	2.5	4.5	0	0
68	3	4.5	0	0
69	3.5	4.5	0	0
70	0.5	4	0	0
71	1	4	0	0
72	1.5	4	0	0
73	2	4	0	0
74	2.5	4	0	0
75	3	4	0	0
76	3.5	4	0	0
77	0.5	3.5	0	0
78	1	3.5	0	0
79	1.5	3.5	0	0
80	2	3.5	0	0
81	2.5	3.5	0	0
82	3	3.5	0	0
83	3.5	3.5	0	0
84	0.5	3	0	0
85	1	3	0	0
86	1.5	3	0	0
87	2	3	0	0
88	2.5	3	0	0
89	3	3	0	0
90	3.5	3	0	0
91	0.5	2.5	0	0
92	1	2.5	0	0
93	1.5	2.5	0	0
94	2	2.5	0	0
95	2.5	2.5	0	0
96	3	2.5	0	0
97	3.5	2.5	0	0
98	0.5	2	0	0
99	1	2	0	0
100	1.5	2	0	0
101	2	2	0	0
102	2.5	2	0	0
103	3	2	0	0
104	3.5	2	0	0
105	0.5	1.5	0	0
106	1	1.5	0	0
107	1.5	1.5	0	0
108	2	1.5	0	0
109	2.5	1.5	0	0
110	3	1.5	0	0
111	3.5	1.5	0	0
112	0.5	1	0	0
113	1	1	0	0
114	1.5	1	0	0
115	2	1	0	0
116	2.5	1	0	0
117	3	1	0	0
118	3.5	1	0	0
119	0.5	0.5	0	0
120	1	0.5	0	0
121	1.5	0.5	0	0
122	2	0.5	0	0
123	2.5	0.5	0	0
124	3	0.5	0	0
125	3.5	0.5	0	0
127	0	5.5	6.5	0
128	0	5	6.5	0
129	0	4.5	6.5	0
130	0	4	6.5	0
131	0	3.5	6.5	0
132	0	3	6.5	0
133	0	2.5	6.5	0
134	0	2	6.5	0
135	0	1.5	6.5	0
136	0	1	6.5	0
137	0	0.5	6.5	0
139	0.5	0	6.5	0
140	1	0	6.5	0
141	1.5	0	6.5	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione Tecnica			IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	88 di 110

142	2	0	6.5	0
143	2.5	0	6.5	0
144	3	0	6.5	0
145	3.5	0	6.5	0
147	4	0.5	6.5	0
148	4	1	6.5	0
149	4	1.5	6.5	0
150	4	2	6.5	0
151	4	2.5	6.5	0
152	4	3	6.5	0
153	4	3.5	6.5	0
154	4	4	6.5	0
155	4	4.5	6.5	0
156	4	5	6.5	0
157	4	5.5	6.5	0
159	3.5	6	6.5	0
160	3	6	6.5	0
161	2.5	6	6.5	0
162	2	6	6.5	0
163	1.5	6	6.5	0
164	1	6	6.5	0
165	0.5	6	6.5	0
166	0.5	5.5	6.5	0
167	1	5.5	6.5	0
168	1.5	5.5	6.5	0
169	2	5.5	6.5	0
170	2.5	5.5	6.5	0
171	3	5.5	6.5	0
172	3.5	5.5	6.5	0
173	0.5	5	6.5	0
174	1	5	6.5	0
175	1.5	5	6.5	0
176	2	5	6.5	0
177	2.5	5	6.5	0
178	3	5	6.5	0
179	3.5	5	6.5	0
180	0.5	4.5	6.5	0
181	1	4.5	6.5	0
182	1.5	4.5	6.5	0
183	2	4.5	6.5	0
184	2.5	4.5	6.5	0
185	3	4.5	6.5	0
186	3.5	4.5	6.5	0
187	0.5	4	6.5	0
188	1	4	6.5	0
189	1.5	4	6.5	0
190	2	4	6.5	0
191	2.5	4	6.5	0
192	3	4	6.5	0
193	3.5	4	6.5	0
194	0.5	3.5	6.5	0
195	1	3.5	6.5	0
196	1.5	3.5	6.5	0
197	2	3.5	6.5	0
198	2.5	3.5	6.5	0
199	3	3.5	6.5	0
200	3.5	3.5	6.5	0
201	0.5	3	6.5	0
202	1	3	6.5	0
203	1.5	3	6.5	0
204	2	3	6.5	0
205	2.5	3	6.5	0
206	3	3	6.5	0
207	3.5	3	6.5	0
208	0.5	2.5	6.5	0
209	1	2.5	6.5	0
210	1.5	2.5	6.5	0
211	2	2.5	6.5	0
212	2.5	2.5	6.5	0
213	3	2.5	6.5	0
214	3.5	2.5	6.5	0
215	0.5	2	6.5	0
216	1	2	6.5	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO		
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO		
Mandatario:	Mandante:				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA
Relazione Tecnica			IF2R	2.2.E.ZZ	RH
			DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			SI.00.C.0.001	B	89 di 110

217	1.5	2	6.5	0
218	2	2	6.5	0
219	2.5	2	6.5	0
220	3	2	6.5	0
221	3.5	2	6.5	0
222	0.5	1.5	6.5	0
223	1	1.5	6.5	0
224	1.5	1.5	6.5	0
225	2	1.5	6.5	0
226	2.5	1.5	6.5	0
227	3	1.5	6.5	0
228	3.5	1.5	6.5	0
229	0.5	1	6.5	0
230	1	1	6.5	0
231	1.5	1	6.5	0
232	2	1	6.5	0
233	2.5	1	6.5	0
234	3	1	6.5	0
235	3.5	1	6.5	0
236	0.5	0.5	6.5	0
237	1	0.5	6.5	0
238	1.5	0.5	6.5	0
239	2	0.5	6.5	0
240	2.5	0.5	6.5	0
241	3	0.5	6.5	0
242	3.5	0.5	6.5	0
267	4	6	0.5	0
268	4	6	1	0
269	4	6	1.5	0
270	4	6	2	0
271	4	6	2.5	0
272	4	6	3	0
273	4	6	3.5	0
274	4	6	4	0
275	4	6	4.5	0
276	4	6	5	0
277	4	6	5.5	0
278	4	6	6	0
281	4	0	6	0
282	4	0	5.5	0
283	4	0	5	0
284	4	0	4.5	0
285	4	0	4	0
286	4	0	3.5	0
287	4	0	3	0
288	4	0	2.5	0
289	4	0	2	0
290	4	0	1.5	0
291	4	0	1	0
292	4	0	0.5	0
293	4	2.5	3.5	0
294	4	2.5	3	0
295	4	3	3	0
296	4	3	3.5	0
297	4	0.5	0.5	0
298	4	5.5	0.5	0
299	4	0.5	6	0
300	4	5.5	6	0
301	4	1	0.5	0
302	4	1.5	0.5	0
303	4	2	0.5	0
304	4	2.5	0.5	0
305	4	3	0.5	0
306	4	3.5	0.5	0
307	4	4	0.5	0
308	4	4.5	0.5	0
309	4	5	0.5	0
310	4	1	6	0
311	4	1.5	6	0
312	4	2	6	0
313	4	2.5	6	0
314	4	3	6	0
315	4	3.5	6	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
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	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	90 di 110
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI									
Relazione Tecnica									

316	4	4	6	0
317	4	4.5	6	0
318	4	5	6	0
319	4	5.5	1	0
320	4	5.5	1.5	0
321	4	5.5	2	0
322	4	5.5	2.5	0
323	4	5.5	3	0
324	4	5.5	3.5	0
325	4	5.5	4	0
326	4	5.5	4.5	0
327	4	5.5	5	0
328	4	5.5	5.5	0
329	4	0.5	5.5	0
330	4	0.5	5	0
331	4	0.5	4.5	0
332	4	0.5	4	0
333	4	0.5	3.5	0
334	4	0.5	3	0
335	4	0.5	2.5	0
336	4	0.5	2	0
337	4	0.5	1.5	0
338	4	0.5	1	0
339	4	1	1	0
340	4	5	1	0
341	4	1	5.5	0
342	4	5	5.5	0
343	4	1.5	1	0
344	4	2	1	0
345	4	2.5	1	0
346	4	3	1	0
347	4	3.5	1	0
348	4	4	1	0
349	4	4.5	1	0
350	4	1.5	5.5	0
351	4	2	5.5	0
352	4	2.5	5.5	0
353	4	3	5.5	0
354	4	3.5	5.5	0
355	4	4	5.5	0
356	4	4.5	5.5	0
357	4	5	1.5	0
358	4	5	2	0
359	4	5	2.5	0
360	4	5	3	0
361	4	5	3.5	0
362	4	5	4	0
363	4	5	4.5	0
364	4	5	5	0
365	4	1	5	0
366	4	1	4.5	0
367	4	1	4	0
368	4	1	3.5	0
369	4	1	3	0
370	4	1	2.5	0
371	4	1	2	0
372	4	1	1.5	0
373	4	1.5	1.5	0
374	4	4.5	1.5	0
375	4	1.5	5	0
376	4	4.5	5	0
377	4	2	1.5	0
378	4	2.5	1.5	0
379	4	3	1.5	0
380	4	3.5	1.5	0
381	4	4	1.5	0
382	4	2	5	0
383	4	2.5	5	0
384	4	3	5	0
385	4	3.5	5	0
386	4	4	5	0
387	4	4.5	2	0
388	4	4.5	2.5	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE:				PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandante:			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	91 di 110
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI									
Relazione Tecnica									

389	4	4.5	3	0
390	4	4.5	3.5	0
391	4	4.5	4	0
392	4	4.5	4.5	0
393	4	1.5	4.5	0
394	4	1.5	4	0
395	4	1.5	3.5	0
396	4	1.5	3	0
397	4	1.5	2.5	0
398	4	1.5	2	0
399	4	2	2	0
400	4	4	2	0
401	4	2	4.5	0
402	4	4	4.5	0
403	4	2.5	2	0
404	4	3	2	0
405	4	3.5	2	0
406	4	2.5	4.5	0
407	4	3	4.5	0
408	4	3.5	4.5	0
409	4	4	2.5	0
410	4	4	3	0
411	4	4	3.5	0
412	4	4	4	0
413	4	2	4	0
414	4	2	3.5	0
415	4	2	3	0
416	4	2	2.5	0
417	4	2.5	2.5	0
418	4	3.5	2.5	0
419	4	2.5	4	0
420	4	3.5	4	0
421	4	3	2.5	0
422	4	3	4	0
423	4	3.5	3	0
424	4	3.5	3.5	0
449	0	0	0.5	0
450	0	0	1	0
451	0	0	1.5	0
452	0	0	2	0
453	0	0	2.5	0
454	0	0	3	0
455	0	0	3.5	0
456	0	0	4	0
457	0	0	4.5	0
458	0	0	5	0
459	0	0	5.5	0
460	0	0	6	0
463	0	6	6	0
464	0	6	5.5	0
465	0	6	5	0
466	0	6	4.5	0
467	0	6	4	0
468	0	6	3.5	0
469	0	6	3	0
470	0	6	2.5	0
471	0	6	2	0
472	0	6	1.5	0
473	0	6	1	0
474	0	6	0.5	0
475	0	3.5	3.5	0
476	0	3.5	3	0
477	0	3	3	0
478	0	3	3.5	0
479	0	5.5	0.5	0
480	0	0.5	0.5	0
481	0	5.5	6	0
482	0	0.5	6	0
483	0	5	0.5	0
484	0	4.5	0.5	0
485	0	4	0.5	0
486	0	3.5	0.5	0
487	0	3	0.5	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO		
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO		
Mandatario:	Mandante:				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA
Relazione Tecnica			IF2R	2.2.E.ZZ	RH
			DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			SI.00.C.0.001	B	92 di 110

488	0	2.5	0.5	0
489	0	2	0.5	0
490	0	1.5	0.5	0
491	0	1	0.5	0
492	0	5	6	0
493	0	4.5	6	0
494	0	4	6	0
495	0	3.5	6	0
496	0	3	6	0
497	0	2.5	6	0
498	0	2	6	0
499	0	1.5	6	0
500	0	1	6	0
501	0	0.5	1	0
502	0	0.5	1.5	0
503	0	0.5	2	0
504	0	0.5	2.5	0
505	0	0.5	3	0
506	0	0.5	3.5	0
507	0	0.5	4	0
508	0	0.5	4.5	0
509	0	0.5	5	0
510	0	0.5	5.5	0
511	0	5.5	5.5	0
512	0	5.5	5	0
513	0	5.5	4.5	0
514	0	5.5	4	0
515	0	5.5	3.5	0
516	0	5.5	3	0
517	0	5.5	2.5	0
518	0	5.5	2	0
519	0	5.5	1.5	0
520	0	5.5	1	0
521	0	5	1	0
522	0	1	1	0
523	0	5	5.5	0
524	0	1	5.5	0
525	0	4.5	1	0
526	0	4	1	0
527	0	3.5	1	0
528	0	3	1	0
529	0	2.5	1	0
530	0	2	1	0
531	0	1.5	1	0
532	0	4.5	5.5	0
533	0	4	5.5	0
534	0	3.5	5.5	0
535	0	3	5.5	0
536	0	2.5	5.5	0
537	0	2	5.5	0
538	0	1.5	5.5	0
539	0	1	1.5	0
540	0	1	2	0
541	0	1	2.5	0
542	0	1	3	0
543	0	1	3.5	0
544	0	1	4	0
545	0	1	4.5	0
546	0	1	5	0
547	0	5	5	0
548	0	5	4.5	0
549	0	5	4	0
550	0	5	3.5	0
551	0	5	3	0
552	0	5	2.5	0
553	0	5	2	0
554	0	5	1.5	0
555	0	4.5	1.5	0
556	0	1.5	1.5	0
557	0	4.5	5	0
558	0	1.5	5	0
559	0	4	1.5	0
560	0	3.5	1.5	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO		
PROGETTAZIONE:			PROGETTO ESECUTIVO		
Mandataria:	Mandante:				
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA
Relazione Tecnica			IF2R	2.2.E.ZZ	RH
			DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			SI.00.C.0.001	B	93 di 110

561	0	3	1.5	0
562	0	2.5	1.5	0
563	0	2	1.5	0
564	0	4	5	0
565	0	3.5	5	0
566	0	3	5	0
567	0	2.5	5	0
568	0	2	5	0
569	0	1.5	2	0
570	0	1.5	2.5	0
571	0	1.5	3	0
572	0	1.5	3.5	0
573	0	1.5	4	0
574	0	1.5	4.5	0
575	0	4.5	4.5	0
576	0	4.5	4	0
577	0	4.5	3.5	0
578	0	4.5	3	0
579	0	4.5	2.5	0
580	0	4.5	2	0
581	0	4	2	0
582	0	2	2	0
583	0	4	4.5	0
584	0	2	4.5	0
585	0	3.5	2	0
586	0	3	2	0
587	0	2.5	2	0
588	0	3.5	4.5	0
589	0	3	4.5	0
590	0	2.5	4.5	0
591	0	2	2.5	0
592	0	2	3	0
593	0	2	3.5	0
594	0	2	4	0
595	0	4	4	0
596	0	4	3.5	0
597	0	4	3	0
598	0	4	2.5	0
599	0	3.5	2.5	0
600	0	2.5	2.5	0
601	0	3.5	4	0
602	0	2.5	4	0
603	0	3	2.5	0
604	0	3	4	0
605	0	2.5	3	0
606	0	2.5	3.5	0
649	2	6	2.5	0
650	2	6	3	0
651	2	6	3.5	0
652	2	6	4	0
653	3.5	6	0.5	0
654	0.5	6	0.5	0
655	3.5	6	6	0
656	0.5	6	6	0
657	3	6	0.5	0
658	2.5	6	0.5	0
659	2	6	0.5	0
660	1.5	6	0.5	0
661	1	6	0.5	0
662	3	6	6	0
663	2.5	6	6	0
664	2	6	6	0
665	1.5	6	6	0
666	1	6	6	0
667	3.5	6	1	0
668	3.5	6	1.5	0
669	3.5	6	2	0
670	3.5	6	2.5	0
671	3.5	6	3	0
672	3.5	6	3.5	0
673	3.5	6	4	0
674	3.5	6	4.5	0
675	3.5	6	5	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 94 di 110

676	3.5	6	5.5	0
677	0.5	6	1	0
678	0.5	6	1.5	0
679	0.5	6	2	0
680	0.5	6	2.5	0
681	0.5	6	3	0
682	0.5	6	3.5	0
683	0.5	6	4	0
684	0.5	6	4.5	0
685	0.5	6	5	0
686	0.5	6	5.5	0
687	3	6	1	0
688	1	6	1	0
689	3	6	5.5	0
690	1	6	5.5	0
691	2.5	6	1	0
692	2	6	1	0
693	1.5	6	1	0
694	2.5	6	5.5	0
695	2	6	5.5	0
696	1.5	6	5.5	0
697	3	6	1.5	0
698	3	6	2	0
699	3	6	2.5	0
700	3	6	3	0
701	3	6	3.5	0
702	3	6	4	0
703	3	6	4.5	0
704	3	6	5	0
705	1	6	1.5	0
706	1	6	2	0
707	1	6	2.5	0
708	1	6	3	0
709	1	6	3.5	0
710	1	6	4	0
711	1	6	4.5	0
712	1	6	5	0
713	2.5	6	1.5	0
714	1.5	6	1.5	0
715	2.5	6	5	0
716	1.5	6	5	0
717	2	6	1.5	0
718	2	6	5	0
719	2.5	6	2	0
720	2.5	6	2.5	0
721	2.5	6	3	0
722	2.5	6	3.5	0
723	2.5	6	4	0
724	2.5	6	4.5	0
725	1.5	6	2	0
726	1.5	6	2.5	0
727	1.5	6	3	0
728	1.5	6	3.5	0
729	1.5	6	4	0
730	1.5	6	4.5	0
731	2	6	2	0
732	2	6	4.5	0
775	2	0	4	0
776	2	0	3.5	0
777	2	0	3	0
778	2	0	2.5	0
779	0.5	0	0.5	0
780	3.5	0	0.5	0
781	0.5	0	6	0
782	3.5	0	6	0
783	1	0	0.5	0
784	1.5	0	0.5	0
785	2	0	0.5	0
786	2.5	0	0.5	0
787	3	0	0.5	0
788	1	0	6	0
789	1.5	0	6	0
790	2	0	6	0

APPALTATORE:	 Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO			
PROGETTAZIONE:	Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		PROGETTO ESECUTIVO			
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 95 di 110

791	2.5	0	6	0
792	3	0	6	0
793	3.5	0	5.5	0
794	3.5	0	5	0
795	3.5	0	4.5	0
796	3.5	0	4	0
797	3.5	0	3.5	0
798	3.5	0	3	0
799	3.5	0	2.5	0
800	3.5	0	2	0
801	3.5	0	1.5	0
802	3.5	0	1	0
803	0.5	0	1	0
804	0.5	0	1.5	0
805	0.5	0	2	0
806	0.5	0	2.5	0
807	0.5	0	3	0
808	0.5	0	3.5	0
809	0.5	0	4	0
810	0.5	0	4.5	0
811	0.5	0	5	0
812	0.5	0	5.5	0
813	1	0	1	0
814	3	0	1	0
815	1	0	5.5	0
816	3	0	5.5	0
817	1.5	0	1	0
818	2	0	1	0
819	2.5	0	1	0
820	1.5	0	5.5	0
821	2	0	5.5	0
822	2.5	0	5.5	0
823	3	0	5	0
824	3	0	4.5	0
825	3	0	4	0
826	3	0	3.5	0
827	3	0	3	0
828	3	0	2.5	0
829	3	0	2	0
830	3	0	1.5	0
831	1	0	1.5	0
832	1	0	2	0
833	1	0	2.5	0
834	1	0	3	0
835	1	0	3.5	0
836	1	0	4	0
837	1	0	4.5	0
838	1	0	5	0
839	1.5	0	1.5	0
840	2.5	0	1.5	0
841	1.5	0	5	0
842	2.5	0	5	0
843	2	0	1.5	0
844	2	0	5	0
845	2.5	0	4.5	0
846	2.5	0	4	0
847	2.5	0	3.5	0
848	2.5	0	3	0
849	2.5	0	2.5	0
850	2.5	0	2	0
851	1.5	0	2	0
852	1.5	0	2.5	0
853	1.5	0	3	0
854	1.5	0	3.5	0
855	1.5	0	4	0
856	1.5	0	4.5	0
857	2	0	2	0
858	2	0	4.5	0

** POINT SPRING SUPPORT

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione Tecnica			IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	96 di 110

NODE	TRANSLATIONAL DIRECTION			ROTATIONAL DIRECTION		
	SDx	SDy	SDz	SRx	SRy	SRz
1	968.7500	9687.5000	968.7500	0.0000	0.0000	0.0000
2	968.7500	9687.5000	968.7500	0.0000	0.0000	0.0000
3	968.7500	9687.5000	968.7500	0.0000	0.0000	0.0000
4	968.7500	9687.5000	968.7500	0.0000	0.0000	0.0000
10	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
11	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
12	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
13	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
14	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
15	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
16	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
17	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
18	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
19	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
20	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
22	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
23	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
24	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
25	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
26	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
27	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
28	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
30	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
31	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
32	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
33	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
34	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
35	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
36	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
37	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
38	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
39	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
40	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
42	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
43	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
44	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
45	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
46	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
47	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
48	1937.5000	19375.0000	1937.5000	0.0000	0.0000	0.0000
49	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
51	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
52	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
53	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
54	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
55	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
56	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
57	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
58	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
59	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
61	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
62	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
63	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
64	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
65	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
66	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
67	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
68	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
69	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
71	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
72	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
73	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000
74	3875.0000	38750.0000	3875.0000	0.0000	0.0000	0.0000

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 98 di 110

NO	NAME	AREA [SRC:EQIV.]	MOMENT OF INERTIA			SHAPE FACTOR	
			Ix	Iy	Iz	k-Y	k-Z
1	Fittizia	0.0025	8.789e-007	5.208e-007	5.208e-007	0.8333	0.8333

NO	NAME	SECTION MODULUS Sy		SECTION MODULUS Sz	
		I or CONC.	J or STEEL	I or CONC.	J or STEEL
1	Fittizia	2.083e-005	2.083e-005	2.083e-005	2.083e-005

*** TOTAL WEIGHT / VOLUME / SURFACE AREA SUMMARY

SECTION NO	SECTION NAME	SURFACE AREA	VOLUME	WEIGHT	FRAME NUMBER	TRUSS NUMBER
1	Fittizia	0	0	0	0	0

*** LOAD DATA

; Self Weight, Nodal Load, Specified Displacement, Beam Load, Floor Load, Finishing Material Load,
System Temperature, Nodal Temperature, Element Temperature, Beam Section Temperature,
Wind Load, Static Seismic Load, Time History Analysis Data

** FLOOR LOAD TYPE DATA

NAME	LOADCASE NAME	LOAD	SUB-BEAM WEIGHT
Soletta sup	G1	10	Do not consider
	G2	6	Do not consider

[LOAD CASE : Gp]

** SELF WEIGHT DATA

; X=0, Y=0, Z=-1

[LOAD CASE : G2]

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	99 di 110

[LOAD CASE : Q-F]

[LOAD CASE : T]

** MEMBER TEMPERATURE LOAD DATA

MEMBER	TEMPERATURE
-----	-----
587	15
257	15
594	15
264	15
601	15
271	15
608	15
278	15
615	15
285	15
622	15
292	15
629	15
299	15
636	15
306	15
643	15
313	15
650	15
320	15
657	15
327	15
664	15
334	15
671	15
341	15
11	15
678	15
348	15
18	15
685	15
355	15
25	15
692	15
362	15
32	15
699	15
369	15
39	15
706	15
376	15
46	15
713	15
383	15
53	15
390	15
60	15
397	15
67	15
404	15
74	15
411	15
81	15
418	15
88	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 100 di 110

425	15
95	15
432	15
102	15
439	15
109	15
446	15
116	15
453	15
123	15
460	15
130	15
467	15
137	15
474	15
144	15
481	15
151	15
488	15
158	15
495	15
165	15
502	15
172	15
509	15
179	15
516	15
186	15
523	15
193	15
530	15
200	15
537	15
207	15
544	15
214	15
551	15
221	15
558	15
228	15
565	15
235	15
572	15
242	15
579	15
249	15
586	15
256	15
593	15
263	15
600	15
270	15
607	15
277	15
614	15
284	15
621	15
291	15
628	15
298	15
635	15
305	15
642	15
312	15
649	15
319	15
656	15
326	15
663	15
333	15
670	15
340	15
10	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 101 di 110

677	15
347	15
17	15
684	15
354	15
24	15
691	15
361	15
31	15
698	15
368	15
38	15
705	15
375	15
45	15
712	15
382	15
52	15
389	15
59	15
396	15
66	15
403	15
73	15
410	15
80	15
417	15
87	15
424	15
94	15
431	15
101	15
438	15
108	15
445	15
115	15
452	15
122	15
459	15
129	15
466	15
136	15
473	15
143	15
480	15
150	15
487	15
157	15
494	15
164	15
501	15
171	15
508	15
178	15
515	15
185	15
522	15
192	15
529	15
199	15
536	15
206	15
543	15
213	15
550	15
220	15
557	15
227	15
564	15
234	15
571	15
241	15
578	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	PROGETTO ESECUTIVO <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>102 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	102 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	102 di 110								

248	15
585	15
255	15
592	15
262	15
599	15
269	15
606	15
276	15
613	15
283	15
620	15
290	15
627	15
297	15
634	15
304	15
641	15
311	15
648	15
318	15
655	15
325	15
662	15
332	15
669	15
339	15
9	15
676	15
346	15
16	15
683	15
353	15
23	15
690	15
360	15
30	15
697	15
367	15
37	15
704	15
374	15
44	15
711	15
381	15
51	15
718	15
388	15
58	15
395	15
65	15
402	15
72	15
409	15
79	15
416	15
86	15
423	15
93	15
430	15
100	15
437	15
107	15
444	15
114	15
451	15
121	15
458	15
128	15
465	15
135	15
472	15
142	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>103 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	103 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	103 di 110								

479	15
149	15
486	15
156	15
493	15
163	15
500	15
170	15
507	15
177	15
514	15
184	15
521	15
191	15
528	15
198	15
535	15
205	15
542	15
212	15
549	15
219	15
556	15
226	15
563	15
233	15
570	15
240	15
577	15
247	15
584	15
254	15
591	15
261	15
598	15
268	15
605	15
275	15
612	15
282	15
619	15
289	15
626	15
296	15
633	15
303	15
640	15
310	15
647	15
317	15
654	15
324	15
661	15
331	15
668	15
338	15
8	15
675	15
345	15
15	15
682	15
352	15
22	15
689	15
359	15
29	15
696	15
366	15
36	15
703	15
373	15
43	15
710	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>104 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	104 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	104 di 110								

380	15
50	15
717	15
387	15
57	15
394	15
64	15
401	15
71	15
408	15
78	15
415	15
85	15
422	15
92	15
429	15
99	15
436	15
106	15
443	15
113	15
450	15
120	15
457	15
127	15
464	15
134	15
471	15
141	15
478	15
148	15
485	15
155	15
492	15
162	15
499	15
169	15
506	15
176	15
513	15
183	15
520	15
190	15
527	15
197	15
534	15
204	15
541	15
211	15
548	15
218	15
555	15
225	15
562	15
232	15
569	15
239	15
576	15
246	15
583	15
253	15
590	15
260	15
597	15
267	15
604	15
274	15
611	15
281	15
618	15
288	15
625	15
295	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 105 di 110

632	15
302	15
639	15
309	15
646	15
316	15
653	15
323	15
660	15
330	15
667	15
337	15
7	15
674	15
344	15
14	15
681	15
351	15
21	15
688	15
358	15
28	15
695	15
365	15
35	15
702	15
372	15
42	15
709	15
379	15
49	15
716	15
386	15
56	15
393	15
63	15
400	15
70	15
110	15
407	15
77	15
414	15
84	15
421	15
91	15
428	15
98	15
435	15
105	15
442	15
112	15
449	15
119	15
456	15
126	15
463	15
133	15
470	15
140	15
477	15
147	15
484	15
154	15
491	15
161	15
498	15
168	15
505	15
175	15
512	15
182	15
519	15
189	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante: SYSTRA S.A. SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 106 di 110

526	15
196	15
533	15
203	15
540	15
210	15
547	15
217	15
554	15
224	15
561	15
231	15
568	15
238	15
575	15
245	15
582	15
252	15
589	15
259	15
596	15
266	15
603	15
273	15
610	15
280	15
617	15
287	15
624	15
294	15
631	15
301	15
638	15
308	15
645	15
315	15
652	15
322	15
659	15
329	15
666	15
336	15
673	15
343	15
13	15
680	15
350	15
20	15
687	15
357	15
27	15
694	15
364	15
34	15
701	15
371	15
41	15
708	15
378	15
48	15
715	15
385	15
55	15
392	15
62	15
399	15
69	15
406	15
76	15
413	15
83	15
420	15
90	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO					
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA IF2R	LOTTO 2.2.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO SI.00.C.0.001	REV. B	FOGLIO 107 di 110

427	15
97	15
434	15
104	15
441	15
111	15
448	15
118	15
455	15
125	15
462	15
132	15
469	15
139	15
476	15
146	15
483	15
153	15
490	15
160	15
497	15
167	15
504	15
174	15
511	15
181	15
518	15
188	15
525	15
195	15
532	15
202	15
539	15
209	15
546	15
216	15
553	15
223	15
560	15
230	15
567	15
237	15
574	15
244	15
581	15
251	15
588	15
258	15
595	15
265	15
602	15
272	15
609	15
279	15
616	15
286	15
623	15
293	15
630	15
300	15
637	15
307	15
644	15
314	15
651	15
321	15
658	15
328	15
665	15
335	15
672	15
342	15
12	15

APPALTATORE: TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.													
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	PROGETTO ESECUTIVO <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF2R</td> <td>2.2.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>SI.00.C.0.001</td> <td>B</td> <td>108 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	108 di 110
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	108 di 110								

679	15
349	15
19	15
686	15
356	15
26	15
693	15
363	15
33	15
700	15
370	15
40	15
707	15
377	15
47	15
714	15
384	15
54	15
391	15
61	15
398	15
68	15
405	15
75	15
412	15
82	15
419	15
89	15
426	15
96	15
433	15
103	15
440	15
447	15
117	15
454	15
124	15
461	15
131	15
468	15
138	15
475	15
145	15
482	15
152	15
489	15
159	15
496	15
166	15
503	15
173	15
510	15
180	15
517	15
187	15
524	15
194	15
531	15
201	15
538	15
208	15
545	15
215	15
552	15
222	15
559	15
229	15
566	15
236	15
573	15
243	15
580	15
250	15

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SWS Engineering S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO				
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI Relazione Tecnica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	109 di 110

[LOAD CASE : St]

[LOAD CASE : Etx+]

[LOAD CASE : Etx-]

[LOAD CASE : Ety+]

[LOAD CASE : Ety-]

*** RESPONSE SPECTRUM FUNCTION DATA

NAME	FUNCTION	SCALE	GRAVITY	DATA
TYPE				
SLV-xy (q~ Normalized Acc.		1	9.806 0:0.43 0.188:1.011 0.564:1.011 0.682:0.836 0.8:0.712	

*** RESPONSE SPECTRUM LOAD CASE DATA

NAME	FUNCTION	DIR.	ANGLE	SCALE	PERIOD	ACCIDENTAL
NAME				FACTOR	ECCENTRICITY	
SLVEx SLV-xy (q=1, C~		X-Y	0	1	1	Automatic
SLVEy SLV-xy (q=1, C~		X-Y	90	1	1	Automatic

*** LOAD COMBINATION DATA

** GENERAL

NO	NAME	TYPE	ACTIVE	DESCRIPTION
1	G1	Add	ACTIVE	peso proprio
2	G2	Add	ACTIVE	sovraccarichi permanenti
3	G1+G2+St	Add	ACTIVE	carichi permanenti
4	Q	Add	ACTIVE	sovraccarichi accidentali SLU e SLER
5	Q(0)	Add	ACTIVE	sovraccarichi accidentali SLU e SLER
6	Q(1)	Add	ACTIVE	sovraccarichi accidentali SLEF
7	Q(2)	Add	ACTIVE	sovraccarichi accidentali SLEQP, E=sisma e A=eccezionali
8	Exslv	Add	ACTIVE	Ex (RS) +Ex (ES)
9	Eyslv	Add	ACTIVE	Ey (RS) +Ey (ES)
10	SLU-Q(Tfa~	Add	ACTIVE	SLU: 1.3 (G1+G2)+1.5Q (0) max
11	SLU-Q1	Add	ACTIVE	SLU: 1.3 (G1+G2)+1.5Q (0) max+0.9T
12	SLU-Q2	Add	ACTIVE	SLU: 1.3 (G1+G2)+1.5Q (0) max+0.9T
13	SLU-T1	Add	ACTIVE	SLU: 1.3 (G1+G2)+1.5Q (0) min+1.5T

APPALTATORE:	TELESE S.c.a r.l. Consorzio Telese Società Consortile a Responsabilità Limitata	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 2° SUBLOTTO TELESE – SAN LORENZO						
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO						
Mandatario:	Mandante:							
SYSTRA S.A.	SWS Engineering S.p.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.						
INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione Tecnica			IF2R	2.2.E.ZZ	RH	SI.00.C.0.001	B	110 di 110

14	SLU-T2	Add	ACTIVE	SLU: 1.3 (G1+G2)+1.5Q (0)min-1.5T
15	SLU-T (Gfa~	Add	ACTIVE	SLU: 1.0G1+1.0G2+1.5T
16	SLU-T (Gfa~	Add	ACTIVE	SLU: 1.0G1+1.0G2-1.5T
17	SLU-Stq (G~	Add	ACTIVE	SLU: 1.0G1+1.0G2+1.3St+1.5Stq
18	SLV-Ex1	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ex+0.3Ey
19	SLV-Ex2	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ex+0.3Ey
20	SLV-Ex3	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ex-0.3Ey
21	SLV-Ex4	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ex-0.3Ey
22	SLV-Ex5	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ex+0.3Ey
23	SLV-Ex6	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ex+0.3Ey
24	SLV-Ex7	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ex-0.3Ey
25	SLV-Ex8	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ex-0.3Ey
26	SLV-Ey1	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ey+0.3Ex
27	SLV-Ey2	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ey+0.3Ex
28	SLV-Ey3	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ey-0.3Ex
29	SLV-Ey4	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)+Ey-0.3Ex
30	SLV-Ey5	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ey+0.3Ex
31	SLV-Ey6	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ey+0.3Ex
32	SLV-Ey7	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ey-0.3Ex
33	SLV-Ey8	Add	ACTIVE	SLV: G1+G2+Q (2)-Ey-0.3Ex
34	SLER-Q (Tf~	Add	ACTIVE	SLER: 1.0 (G1+G2)+1.0Q (0)max
35	SLER-Q1	Add	ACTIVE	SLER: 1.0 (G1+G2)+1.0Q (0)max+0.6T
36	SLER-Q2	Add	ACTIVE	SLER: 1.0 (G1+G2)+1.0Q (0)max-0.6T
37	SLER-T1	Add	ACTIVE	SLER: 1.0 (G1+G2)+1.0Q (0)min+1.0T
38	SLER-T2	Add	ACTIVE	SLER: 1.0 (G1+G2)+1.0Q (0)min-1.0T
39	INVSLU	Envelope	ACTIVE	SLU inviluppo
40	INVSLER	Envelope	ACTIVE	SLER inviluppo
41	INVSLV	Envelope	ACTIVE	SLV inviluppo
42	INVTOT	Envelope	ACTIVE	SLU+SLV inviluppo