

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01**

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA

LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Opere d'arte maggiore – Ponti e Viadotti Ferroviari

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00

Relazione di calcolo Spalla S1

SCALA:

-

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

L I 0 2 0 2 D 7 8 C L V I 0 3 0 4 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M.Piscitelli	Maggio 2019	G. Giustino	Maggio 2019	B.M. Bianchi	Maggio 2019	D. Tiberti Maggio 2019

File: LI0202D78CLVI0304001A.doc

n. Elab.:

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
Direzione Tecnica
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Donato Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10878

INDICE

1	PREMESSA	5
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
2.1	Descrizione della spalla in esame	7
3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	8
3.1	Categoria di sottosuolo	8
3.2	Capacità portante dei pali e stratigrafia di progetto	8
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
4.1	Documenti Referenziati	9
4.2	Unità di misura	9
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	10
5.1	Classi di esposizione e copriferri	10
5.2	Calcestruzzo pali e plinti di fondazione $R_{ck} > 30$ Mpa (C25/30)	11
5.3	Calcestruzzo parti in elevazione pile e spalle e solettoni $R_{ck} > 40$ Mpa (C32/40)	11
5.4	Acciaio d'armatura B450C	11
6	ANALISI DEI CARICHI	12
6.1	IMPALCATO IN ACCIAIO-CLS DI LUCE L=40 M	12
6.1.1	Schema appoggi	12
6.1.2	Reazioni Appoggi	13
6.2	Azioni Sismiche (Q7)	16
6.2.1	Vita nominale	17
6.2.2	Classe d'uso	18
6.2.3	Periodo di riferimento	19
6.2.4	Valutazione dei parametri di pericolosità sismica	19
6.2.5	Caratterizzazione sismica del terreno	19
6.2.6	Parametri sismici di calcolo e spettro elastico di risposta	21
6.2.7	Spettri di risposta di progetto	23
6.3	Resistenze Parassite dei vincoli (Q8)	25
6.4	Gruppi di Carico	25
7	COMBINAZIONI DI CARICO	26
8	CRITERI DI VERIFICA	29
8.1	Verifica agli SLU: Pressoflessione e Taglio	29
8.1.1	Verifica a pressoflessione	29
8.1.2	Verifica a taglio	29
8.2	Verifica agli SLE: Limitazione delle Tensioni e Fessurazione	30
8.2.1	Verifica di fessurazione	30
8.2.2	Verifica delle tensioni di esercizio	31

9	MODELLO DI CALCOLO	31
9.1	Condizioni statiche	31
9.2	Condizioni sismiche	33
10	VERIFICA DELLA SPALLA MOBILE S01	34
10.1	MURO FRONTALE	34
10.2	Solettone superiore	39
10.3	Muro paraghiaia	41
10.4	Muri laterali	42
11	VERIFICA DELLE FONDAZIONI	43
11.1	plinto di fondazione	43
11.2	pali di fondazione	47
11.3	Verifiche di capacità portante	49
11.3.1	Capacità portante Pali Di Gruppo	50
11.4	Capacità portante laterale dei pali di fondazione	50
11.5	Valutazione dei cedimenti in fondazione	52
12	APPOGGI E GIUNTI	52
12.1	Appoggi (Impalcato in acciaio-clt 40m)	52
12.2	Escursione dei giunti (Impalcato in acciaio-clt 40m)	53
13	VERIFICHE STRUTTURA SCATOLARE	55
13.1	Descrizione dell'opera	55
13.2	Analisi dei carichi	56
	<i>13.2.1 Peso proprio (cond. di carico 1)</i>	57
	<i>13.2.2 Spinta del terreno (cond. di carico 2)</i>	57
	<i>13.2.3 Spinta in presenza di falda (cond. di carico 5)</i>	57
	<i>13.2.4 Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9)</i>	57
	<i>13.2.5 Ritiro e viscosità (cond. di carico 8)</i>	58
	<i>13.2.6 Azioni variabili da traffico (cond. di carico 10/11)</i>	58
	<i>13.2.7 Azioni Sismiche (cond. di carico 6/7)</i>	62
13.3	combinazioni di carico	63
13.4	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	67
13.5	RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE	68
	<i>13.5.1 MODELLO DI CALCOLO</i>	68
	<i>13.5.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO</i>	71
	<i>13.5.3 ARMATURE DI PROGETTO</i>	73
	<i>13.5.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE</i>	73
	<i>13.5.5 Verifiche Allo SLU</i>	73
	<i>13.5.6 Verifiche Allo SLE</i>	74
	<i>13.5.7 VERIFICHE GEOTECNICHE</i>	74
14	VERIFICHE INTEGRATIVE MURO POSTERIORE	75



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	4 di 158



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	5 di 158

1 PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo del corpo stradale ferroviario, delle opere d'arte e delle opere interferite relative al raddoppio ferroviario della Linea Bari - Pescara nella tratta Termoli - Ripalta, per uno sviluppo complessivo di 24.930,52 km.

L'opera oggetto delle analisi riportate nei paragrafi seguenti rientra fra quelle inserite nella categoria denominata "OPERE PRINCIPALI – PONTI E VIADOTTI".

Quanto riportato di seguito consentirà di verificare che il dimensionamento delle strutture è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza e deformabilità richiesti all'opera.

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione ha per oggetto l'analisi e la verifica della Spalla fissa denominata S01 che sostiene la campata in c.a.p. da 25 m del viadotto ferroviario denominato VI03, previsto tra le progressive chilometriche 7+129.10 e 7+219.10.

Il viadotto, avente lunghezza complessiva pari a circa 90 m, è a doppio binario di cui la prima campata di luce pari a 40m è a struttura mista acciaio-clc e le restanti campate (numero 2) sono in semplice appoggio da 25 m costituite da quattro travi a cassoncino in c.a.p. preteso. La piattaforma ha una larghezza totale di 13.70 m ed ospita due binari posti ad interasse di 4.0 m.

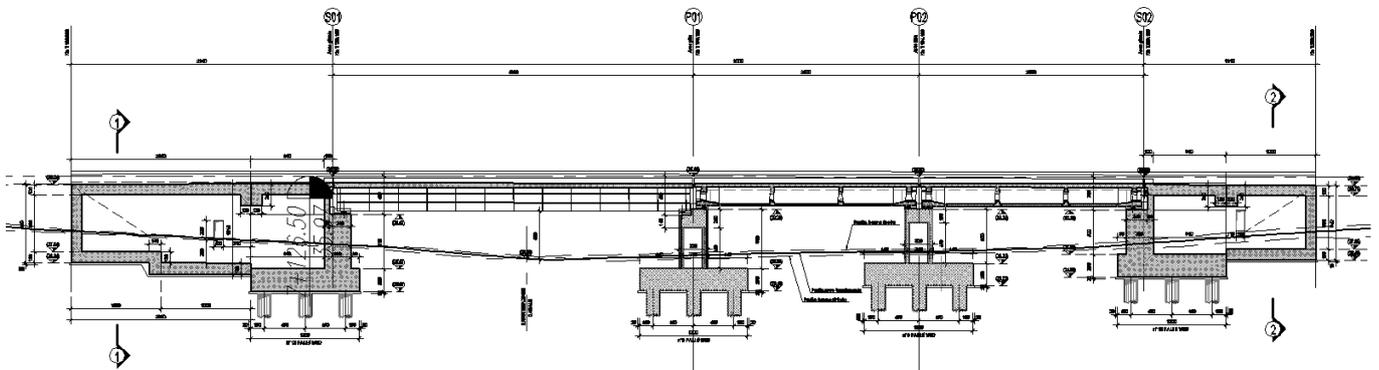


Figura 1 – Profilo longitudinale VI03

Gli impalcati in acciaio-clc da 40.0m sono costituiti da quattro travi in acciaio ad interasse di 2.80 m e altezza pari a 2.70 m in appoggio ed interasse pari a 2.80 m circa. Al di sopra delle travi viene realizzata una soletta in calcestruzzo gettata in opera avente spessore variabile da un minimo di 0.30 m ad un massimo di 0.47 in asse impalcato.

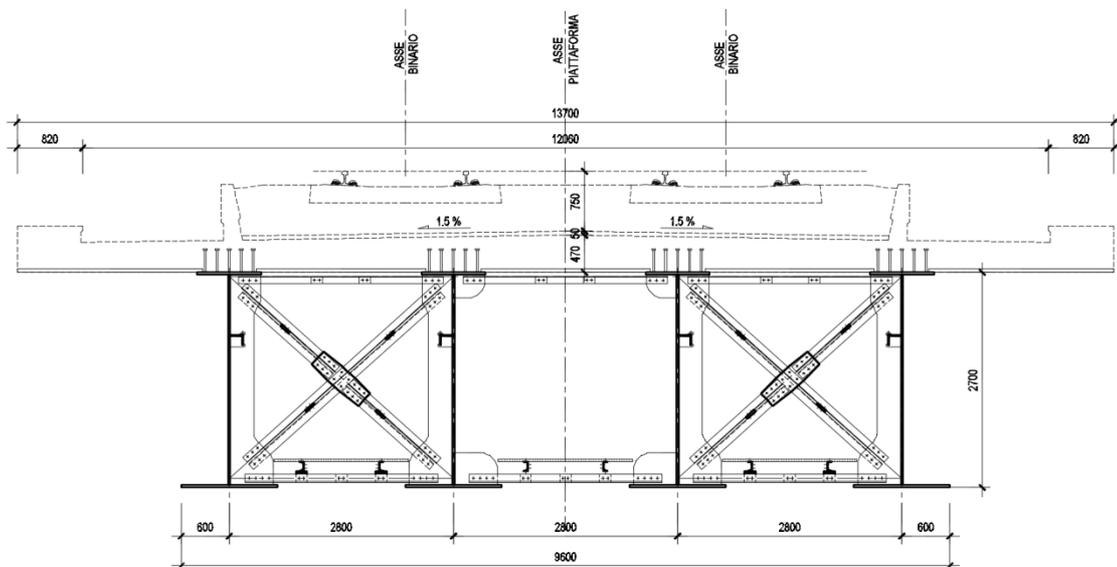


Figura 2 - Sezione trasversale impalcato in acciaio

SPALLE	Casi di calcolo	H _{calcolo}	IMPALCATI							SISMA		FONDAZIONE				
			R _{min}	Lato sx	L	App.	Lato dx	L	App.	Zona Sismica	Categoria Sottosuolo	D _{pali}	n _{pali}	Stratig.	Liquefaz.	Scalzam.
			[m]		[m]		[m]		[m]		[m]	[m]			[m]	
S01	0	6.1	∞	-	-	-	Acciaio-cls	40	Mobile	S2	C	1.5	12	1	NO	-
S02	0	5	∞	C.a.p.	25	Fisso	-	-	-	S2	C	1.5	12	1	NO	-

Tabella 1 – Sintesi delle spalle del viadotto VI03

Oggetto del presente documento sono quindi le analisi e le verifiche della spalla fissa S01 di cui nel seguito si riportano le principali caratteristiche.

2.1 DESCRIZIONE DELLA SPALLA IN ESAME

Le sottostrutture consistono in due spalle con fondazioni di tipo profondo su pali. La spalla indicata con “S01” è la spalla mobile mentre quella indicata con “S02” è la spalla fissa. Il presente documento contiene le verifiche strutturali e geotecniche della spalla S01. La spalla presenta a prosecuzione della stessa una struttura scatolare in c.a. di dimensioni interne 5.40m (larghezza)x8,60m (altezza).

Di seguitosi riportano le principali caratteristiche geometriche delle sottostrutture.

SPALLA MOBILE S01

Altezza muro frontale: 6.1 m
Spessore muro frontale: 3.00 m
Altezza muro paraghiaia: 2.90 m
Spessore muro paraghiaia: 0.60 m
Spessore plinto di fondazione: 2.50 m
Lunghezza plinto di fondazione: 12.00 m
Larghezza plinto di fondazione: 16.50 m
Spessori muri laterali: 1.20 m
Pali: 12ϕ1500, Interasse: 4.50 m, L = 32.0 m

Tabella 2 – Caratteristiche geometriche spalla S01

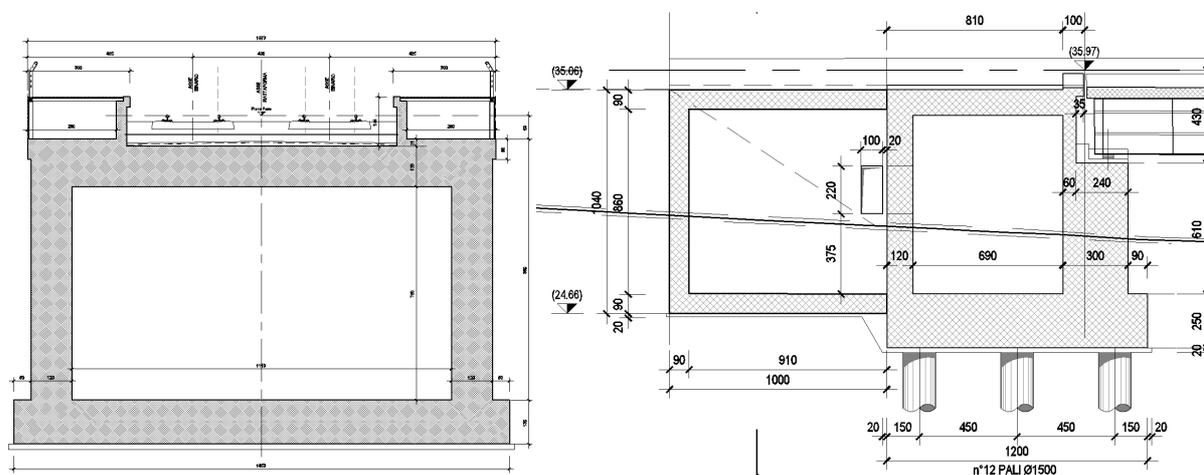


Figura 3 – Sezioni in direzione trasversale e longitudinale

3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

3.1 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Dalle indagini sismiche (M19) è possibile determinare la categoria di sottosuolo di riferimento per la definizione dell'azione sismica; per l'opera in esame si assume una categoria di sottosuolo C.

3.2 CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI E STRATIGRAFIA DI PROGETTO

Nella seguente tabella si riportano la stratigrafia ed i parametri geotecnici principali per il calcolo della capacità portante dei pali dell'opera in esame.

Tabella 3 – Stratigrafia e parametri di calcolo

Unità geotecnica	Profondità [m]	γ [kN/m ³]	ϕ' [°]	c_u [kPa]	$q_{b,lim}$ [kPa]
ba3	Da 0.0 a 9.0	20.0	-	125	-
ba2	Da 9.0 a 11.0	20.0	32	-	4300
SSR3	Da 11.0 a 16.0	19.0	-	100	-
SSR	Da 16.0 a 41.0	19.5	35	-	5800
ASP	Da 41.0 a 50.0	19.5	-	125÷180	-

La capacità portante per le fondazioni del viadotto è stata valutata per pali di grande diametro $D=1500$ mm considerando l'Approccio 2 (A1+M1+R3) di normativa e quindi con i seguenti coefficienti parziali sulle resistenze di base e laterale:

- N. 2 verticali di indagine, da cui $\xi_3 = 1.65$,
- F_{SL} = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ($=\xi_3 \cdot \gamma_s = 1.90$).
- F_{SB} = fattore di sicurezza per la portata di base ($=\xi_3 \cdot \gamma_b = 2.20$).

Quindi per la verifica di capacità portante del palo si dovranno verificare le seguenti due condizioni:

- $N_{max,SLU} < Q_d$, la massima sollecitazione assiale (sia statica, che sismica) allo SLU dovrà essere inferiore alla portata di progetto del palo (riportata nelle seguenti tabelle);
- $N_{max,SLE} < Q_{ll} / 1.25$ la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA dovrà essere inferiore alla portata laterale limite del palo (Q_{ll} , riportata nelle seguenti tabelle) con un fattore di sicurezza di 1.25.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- [N.1]. L. n. 64 del 2/2/1974 "Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- [N.2]. L. n. 1086 del 5/11/1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- [N.3]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- [N.4]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.5]. Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.
- [N.6]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- [N.7]. RFI DTC SI MA IFS 001 B del 22-12-17 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- [N.8]. RFI DTC SI SP IFS 001 C – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.
- [N.9]. CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- [N.10]. UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

4.2 UNITÀ DI MISURA

Le unità di misura usate nella relazione:

lunghezze [m]; forze [kN]; momenti [kNm] tensioni [Mpa]

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

5.1 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI EN 206-2004 e UNI 11104 2016, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

- Pile e spalle: XC4;
- Plinti e pali di fondazione: XC2;

La determinazione delle classi di resistenza dei conglomerati dei conglomerati, di cui ai successivi paragrafi, sono state inoltre determinate tenendo conto delle classi minime stabilite dalla stessa norma.

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n617 del 02-02-09; si è in particolare previsto di adottare i seguenti Copriferri minimi espressi in mm

- Pile e spalle: 50 mm
- Plinti di fondazione: 40 mm
- Pali di fondazione: 60 mm

In termini di limiti di apertura delle fessure, alle prescrizioni normative presenti nelle NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal documento RFI DTC SICS MA IFS 001 B – 2.5.1.8.3.2.4 secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

L'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

In definitiva, nel caso in esame, si adotta il limite w_1 sia per pile e spalle che per pali e plinti in quanto i primi ricadono in condizioni ambientali aggressive (classe XC4), mentre i secondi sono elementi a permanente contatto con il terreno.

5.2 CALCESTRUZZO PALI E PLINTI DI FONDAZIONE $R_{ck} > 30$ MPA (C25/30)

- | | |
|--|--|
| ▪ $R_{ck} = 30$ MPa | resistenza caratteristica cubica a 28 giorni |
| ▪ $f_{ck} = 25$ MPa | resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni |
| ▪ $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33$ MPa | resistenza cilindrica valore medio |
| ▪ $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56$ MPa | resistenza media a trazione semplice (assiale) |
| ▪ $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.80$ MPa | resistenza caratteristica a trazione |
| ▪ $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0.3} = 31476$ MPa | modulo elastico |
| ▪ $\gamma = 25.0$ kN/m ³ | peso per unità di volume |

Resistenze di progetto allo SLU

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ▪ $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c = 14.2$ MPa; $\gamma_c = 1.50$ | resistenza di progetto a compressione |
| ▪ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.20$ MPa | resistenza di progetto a trazione |

Resistenze di progetto allo SLE

- | | |
|---|---|
| ▪ $\sigma_{c,r} = 0.55 \cdot f_{ck} = 13.8$ MPa | tensione limite in combinazione caratteristica (rara) |
| ▪ $\sigma_{c,f} = 0.40 \cdot f_{ck} = 10.0$ MPa | tensione limite in combinazione quasi permanente |
| ▪ $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.13$ MPa | tensione limite di fessurazione (trazione) |

5.3 CALCESTRUZZO PARTI IN ELEVAZIONE PILE E SPALLE E SOLETTONI $R_{ck} > 40$ MPA (C32/40)

- | | |
|--|--|
| ▪ $R_{ck} = 40$ MPa | resistenza caratteristica cubica a 28 giorni |
| ▪ $f_{ck} = 32$ MPa | resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni |
| ▪ $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 40$ MPa | resistenza cilindrica valore medio |
| ▪ $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.02$ MPa | resistenza media a trazione semplice (assiale) |
| ▪ $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.12$ MPa | resistenza caratteristica a trazione |
| ▪ $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0.3} = 33346$ MPa | modulo elastico |
| ▪ $\gamma = 25.0$ kN/m ³ | peso per unità di volume |

Resistenze di progetto allo SLU

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ▪ $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c = 18.1$ MPa; $\gamma_c = 1.50$ | resistenza di progetto a compressione |
| ▪ $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.69$ MPa | resistenza di progetto a trazione |

Resistenze di progetto allo SLE

- | | |
|---|---|
| ▪ $\sigma_{c,r} = 0.55 \cdot f_{ck} = 17.6$ MPa | tensione limite in combinazione caratteristica (rara) |
| ▪ $\sigma_{c,f} = 0.40 \cdot f_{ck} = 12.8$ MPa | tensione limite in combinazione quasi permanente |
| ▪ $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.52$ MPa | tensione limite di fessurazione (trazione) |

5.4 ACCIAIO D'ARMATURA B450C

- | | |
|----------------------|--|
| ▪ $f_{yk} = 450$ MPa | resistenza caratteristica di snervamento |
| ▪ $f_{tk} = 540$ MPa | resistenza caratteristica a rottura |
| ▪ $E_s = 210000$ MPa | modulo elastico |

Resistenza di progetto allo SLU

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ▪ $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391$ MPa ; $\gamma_s = 1.15$ | resistenza di progetto a compressione |
|--|---------------------------------------|

Resistenza di progetto allo SLE

- | | |
|--|---|
| ▪ $\sigma_{s,r} = 0.75 \cdot f_{yk} = 337.5$ MPa | tensione limite in combinazione caratteristica (rara) |
|--|---|

6 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito gli scarichi sugli apparecchi d'appoggio degli impalcati in acciaio-clc di luce 40m rimandando alla relazione di calcolo dell'impalcato per l'analisi dei carichi dettagliata.

6.1 IMPALCATO IN ACCIAIO-CLS DI LUCE L=40 M

per gli impalcati in acciaio con soletta in cls si riportano di seguito gli scarichi sugli apparecchi d'appoggio rimandando alla relazione di calcolo dell'impalcato per l'analisi dei carichi in dettaglio.

6.1.1 Schema appoggi

Lo schema dei vincoli della travata metallica è il seguente:



 Apparecchio di appoggio di tipo fisso

 Apparecchio di appoggio di tipo unidirezionale disposto in direzione longitudinale (**UNI_L**)

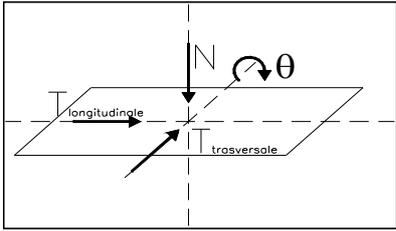
 Apparecchio di appoggio di tipo multidirezionale (**MULTI**)

6.1.2 Reazioni Appoggi

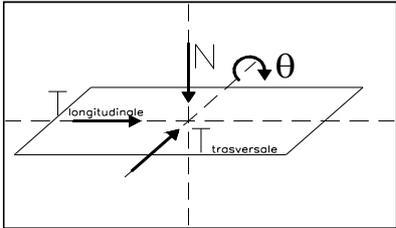
Si riportano di seguito le reazioni agli appoggi:

(si precisa che il PESO PROPRIO include sia il peso della carpenteria metallica che il peso della soletta in c.a.)

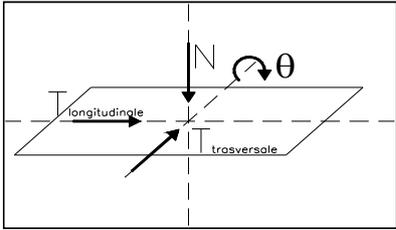
- VINCOLO FISSO**

			Reazioni degli apparecchi di appoggio					
			max N	min N	max Tl	min Tl	max Tt	min Tt
Azioni (valori caratteristici)			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
1.1	permanenti G, P	peso proprio	794	794	-	-	-	-
1.2		permanenti	846	846	-	-	-	-
1.3		precompressione	-	-	-	-	-	-
1.4		ritiro e viscosità	-	-	-	-	-	-
2.1	variabili Q	treni di carico	1713	-35	-	-	-	-
2.2		veicoli speciali	-	-	-	-	-	-
2.3		forza centrifuga	33	-33	-	-	597	-597
2.4		avviamento e frenatura	377	-377	832	-999	-	-
2.5		serpeggio	9	-9	0	0	100	-100
2.6		folia	-	-	-	-	-	-
2.7		vento sulla struttura	8	-8	0	0	342	-342
2.8		vento sulla struttura e sui treni di carico	19	-19	0	0	532	-532
2.9		temperatura	246	-246	0	0	0	0
2.1								
2.11								
2.12		cedimenti delle sottostrutture	-	-	-	-	-	-
2.13		resistenze parassite nei vincoli	-	-	-	-	-	-
5.1	combinazioni di esercizio	Nmax	5681	-	1207	-	1489	-
5.2		Nmin	-	1434	1449	-	1489	-
5.3		Tl max		-	1449	-	1489	-
5.4		Ttmax		-		-	1489	-

• **VINCOLO UNIDIREZIONALE**

			Reazioni degli apparecchi di appoggio					
			max N	min N	max Tl	min Tl	max Tt	min Tt
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
Azioni (valori caratteristici)								
1.1	permanenti G, P	peso proprio	794	794	-	-	-	-
1.2		permanenti	846	846	-	-	-	-
1.3		precompressione	-	-	-	-	-	-
1.4		ritiro e viscosità	-	-	-	-	-	-
2.1	variabili Q	treni di carico	1713	-35	-	-	-	-
2.2		veicoli speciali	-	-	-	-	-	-
2.3		forza centrifuga	33	-33	-	-	597	-597
2.4		avviamento e frenatura	41	-41	0	0	-	-
2.5		serpeggio	5	-5	0	0	100	-100
2.6		folia	-	-	-	-	-	-
2.7		vento sulla struttura	8	-8	0	0	342	-342
2.8		vento sulla struttura e sui treni di carico	19	-19	0	0	532	-257
2.9		temperatura	246	-246	0	0	0	0
2.1								
2.11								
2.12		cedimenti delle sottostrutture	-	-	-	-	-	-
2.13		resistenze parassite nei vincoli	-	-	-	-	-	-
5.1	combinazioni di esercizio	Nmax	5189	-	0	-	1489	-
5.2		Nmin	-	1926	0	-	1489	-
5.3		Tl max		-	0	-	1489	-
5.4		Ttmax		-		-	1489	-

• **VINCOLO MULTIDIREZIONALE**

			Reazioni degli apparecchi di appoggio					
			max N	min N	max Tl	min Tl	max Tt	min Tt
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
Azioni (valori caratteristici)								
1.1	permanenti G, P	peso proprio	918	918	-	-	-	-
1.2		permanenti	908	908	-	-	-	-
1.3		precompressione	-	-	-	-	-	-
1.4		ritiro e viscosità	-	-	-	-	-	-
2.1	variabili Q	treni di carico	1277	-6	-	-	-	-
2.2		veicoli speciali	-	-	-	-	-	-
2.3		forza centrifuga	-13	13	-	-	0	0
2.4		avviamento e frenatura	69	-69	0	0	-	-
2.5		serpeggio	66	-66	0	0	0	0
2.6		folia	-	-	-	-	-	-
2.7		vento sulla struttura	-158	158	0	0	0	0
2.8		vento sulla struttura e sui treni di carico	287	-287	0	0	0	0
2.9		temperatura	246	-246	0	0	0	0
2.1								
2.11								
2.12		cedimenti delle sottostrutture	-	-	-	-	-	-
2.13		resistenze parassite nei vincoli	-	-	-	-	-	-
5.1	combinazioni di esercizio	Nmax	5267	-	0	-	0	-
5.2		Nmin	-	1778	0	-	0	-
5.3		Tl max		-	0	-	0	-
5.4		Ttmax		-		-	0	-

6.2 AZIONI SISMICHE (Q7)

Nel seguente paragrafo si riporta la descrizione e la valutazione dell'azione sismica secondo le specifiche del D.M. 14 gennaio 2008 nonché la valutazione delle sollecitazioni di verifica e di dimensionamento dei vari elementi strutturali secondo il criterio della Gerarchia delle Resistenze.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria "Linea Pescara - Bari - Raddoppio Termoli - Lesina", che si sviluppa per circa 25Km, attraversando il territorio di diverse località tra cui Termoli(CB), Campomarino(CB), Campomarino – Santa Monica (CB), Marina di Chieuti / Chieuti (FG), Serracapriola- Loc.SS16 (FG).

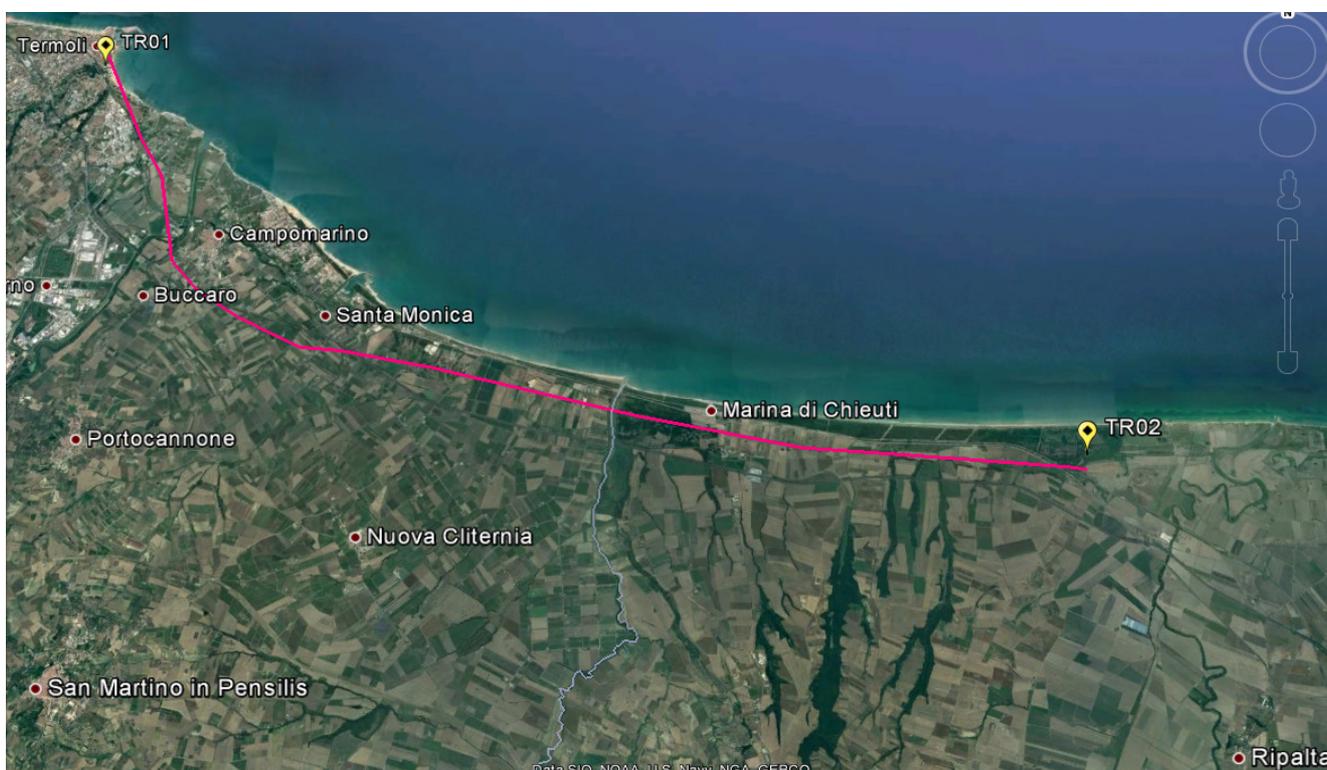


Figura 4 – Configurazione planimetrica tracciato

In considerazione della variabilità dei parametri di pericolosità sismica con la localizzazione geografica del sito, ed allo scopo di individuare dei tratti omogenei nell'ambito dei quali assumere costanti detti parametri, si è provveduto a suddividere il tracciato in quattro sottozone sismiche, a seguito di un esame generale del livello pericolosità sismica dell'area che evidenzia un graduale incremento dell'intensità sismica da nord verso sud; nella fattispecie le zone sismiche "omogenee" individuate, sono quelle di seguito elencate:

Tabella 4: Tabella di riepilogo località di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche per il progetto delle opere

Progr. Inizio	Progr. Fine	Località di Riferimento Azioni Sismiche	Zona sismica Locale
0	5.250,00	Campomarino(CB)	S1
5.250,00	10.000,00	Campomarino - Santa Monica (CB)	S2
10.000,00	18.650,00	Marina di Chieuti /Chieuti (FG)	S3
18.650,00	24.200,00	Serracapriola- Loc.SS16 (FG)	S4

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

Con riferimento alla normativa vigente (NTC 2008), le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 del D.M. 2008), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, come definite nel § 3.2.1 del D.M. 2008, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4 del D.M. 2008.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

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

Nei paragrafi seguenti è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica per la zona sismica di riferimento in cui ricade l’opera.

6.2.1 Vita nominale

La vita nominale di un’opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. Per la definizione della Vita Nominale da assegnare ad ogni singolo manufatto facente parte di una infrastruttura ferroviaria si rimanda al “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI” - RFI DTC SI PS MA IFS 001 B.

Tabella 5 Vita Nominale in funzione del tipo di costruzione

TIPO DI COSTRUZIONE ⁽¹⁾	Vita Nominale [V_N] ⁽¹⁾
OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE ESISTENTI OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE PROGETTATE CON LE NORME VIGENTI PRIMA DEL DM 14/01/2008 A VELOCITA' CONVENZIONALE ($V < 250$ Km/h)	50
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITA' ($V < 250$ km/h)	75
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITA' ($V \geq 250$ Km/h)	100
OPERE DI GRANDI DIMENSIONI: PONTI E VIADOTTI CON CAMPATE DI LUCE MAGGIORE DI 150 m	≥ 100 ⁽²⁾

(1) - La medesima V_N si applica anche ad apparecchi di appoggio, coprigiunti e impermeabilizzazione delle stesse opere.
(2) - Da definirsi per il singolo progetto a cura di RFI.

Tenendo conto delle indicazioni precedenti le strutture di progetto avranno vita nominale $V_N = 75$.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

6.2.2 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

- **Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- **Classe II:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- **Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- **Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per la definizione della Classe di uso da assegnare ad ogni singolo manufatto facente parte di una infrastruttura ferroviaria esistente si rimanda al "MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI" - RFI DTC SI PS MA IFS 001 B.

Tabella 6 Classe d'uso Coeff. d'uso in funzione del tipo di costruzione per l'infrastruttura ferroviaria

TIPO DI COSTRUZIONE	Classe d'uso	Coefficiente d'uso [CU]
GRANDI STAZIONI	C IV	2,0
OPERE D'ARTE DEL SISTEMA DI GRANDE VIABILITÀ FERROVIARIA	C III	1,5
ALTRE OPERE D'ARTE	C II	1,0

Facendo riferimento all'Allegato 5 della specifica alla pagina 151 del "MANUALE DI PROGETTAZIONE DI PONTI E STRUTTURE" - RFI DTC SICS MA IFS 001 B si ricade in classe d'uso tipo **Classe III con coefficiente d'uso CU=1,5**.

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

6.2.3 Periodo di riferimento

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :
 $V_R = V_N \cdot C_U = 75 \cdot 1.50 = 112.5$ anni (periodo di riferimento).

6.2.4 Valutazione dei parametri di pericolosità sismica

Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{V_R} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

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

da cui si ottiene la seguente Tabella:

Tabella 7 Probabilità di superamento P_{V_R} al variare dello stato limite considerato

	STATO LIMITE	probabilità di superamento P_{V_R}	Valori in anni del periodo di ritorno T_R
	SLO - Stato Limite di Operatività	81%	68
SLE	SLD - Stato Limite di Danno	63%	113
	SLV - Stato Limite di salvaguardia della Vita	10%	1068
SLU	SLC - Stato Limite di prevenzione del Collasso	5%	2193

Per il sito in esame, in base ai parametri precedentemente adottati, il periodo T_R in corrispondenza dello stato limite ultimo SLV è pari a $T_R = 1068$ anni.

Le strutture di progetto avranno quindi i seguenti parametri sismici:

- vita nominale $V_N = 75$;
- periodo di riferimento pari a $V_R = 112.5$;
- il periodo T_R in corrispondenza dello SLV sarà pari a $T_R = 1068$ anni.

6.2.5 Caratterizzazione sismica del terreno

Categorie di Sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale.

Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento in accordo a quanto indicato nel § 3.2.2 delle NTC2008.

Amplificazione Stratigrafica e Topografica

In riferimento a quanto indicato nel §3.2.3.2.1 delle NTC2008 per la definizione dello spettro elastico in accelerazione è necessario valutare il valore del coefficiente $S = S_S \cdot S_T$ e di C_C in base alla categoria di sottosuolo e alle condizioni topografiche; si fa riferimento nella valutazione dei coefficienti alle Tab.18 e 19 che sono riportate di seguito:

Tabella 8 Tabella delle espressioni per S_S e C_C

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_S e di C_C

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

Tabella 9 Valori massimi del coeff. di amplificazione topografica S_T

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

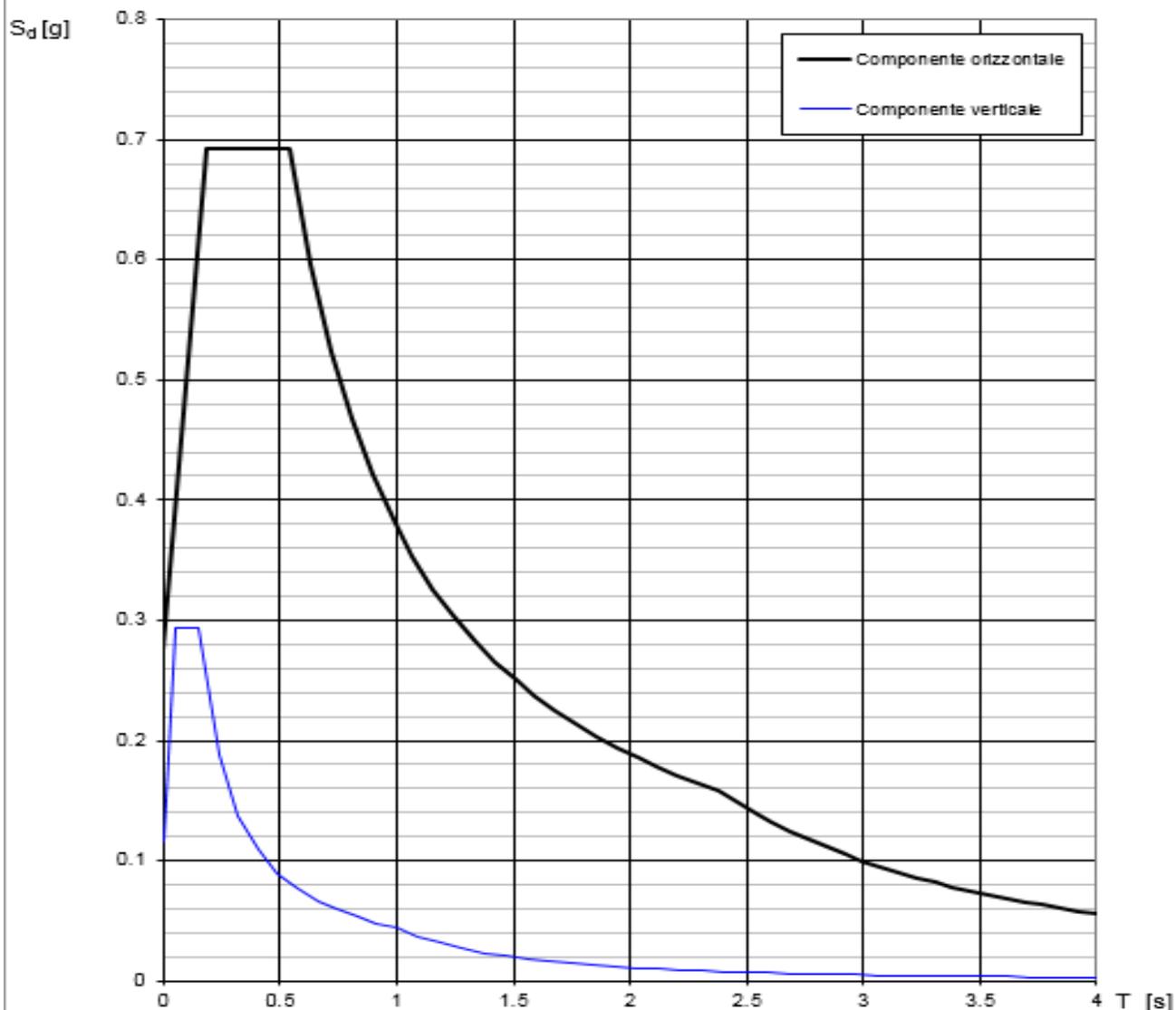
6.2.6 Parametri sismici di calcolo e spettro elastico di risposta

L'opera in questione rientra nella zona sismica denominata S2 di cui nel seguito si riportano i parametri sismici di calcolo e lo spettro elastico di risposta:

Tabella 10: Parametri sismici di calcolo

ZONA SISMICA	S2
LATITUDINE	41.94
LONGITUDINE	15.07
COMUNE	CAMPOMARINO-SANTAMONICA
PROVINCIA	CAMPOBASSO
STATO LIMITE	SLV
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	C
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1
VITA NOMINALE V_N	75
CLASSE D'USO	C III
COEFFICIENTE D'USO C_U	1.5
VITA DI RIFERIMENTO V_R	112.5
a_g [g]	0.195
F_0	2.532
T_c^* [s]	0.375
S_s	1.404
C_c	1.451
S_T	1.000
PARAMETRI DIPENDENTI	
S	1.404
T_B	0.181
T_C	0.544
T_D	2.380

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



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

Figura 5 - Spettri di risposta elastici (componente orizzontale e verticale)

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

	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

6.2.7 Spettri di risposta di progetto

In accordo con il D.M. 14/01/2008 p.to 3.2.3.5, ai fini del progetto o della verifica delle strutture, le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche. Tale riduzione tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico con le ordinate ridotte sostituendo, nelle espressioni che lo definiscono il termine η con il termine $1/q$, dove q è il cosiddetto fattore di struttura. In ogni caso bisogna assumere $S_d(T) \geq 0.2a_g$.

Il fattore di struttura è definito come (NTC – 7.3.1):

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

- q_0 è il valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_w/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;
- K_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

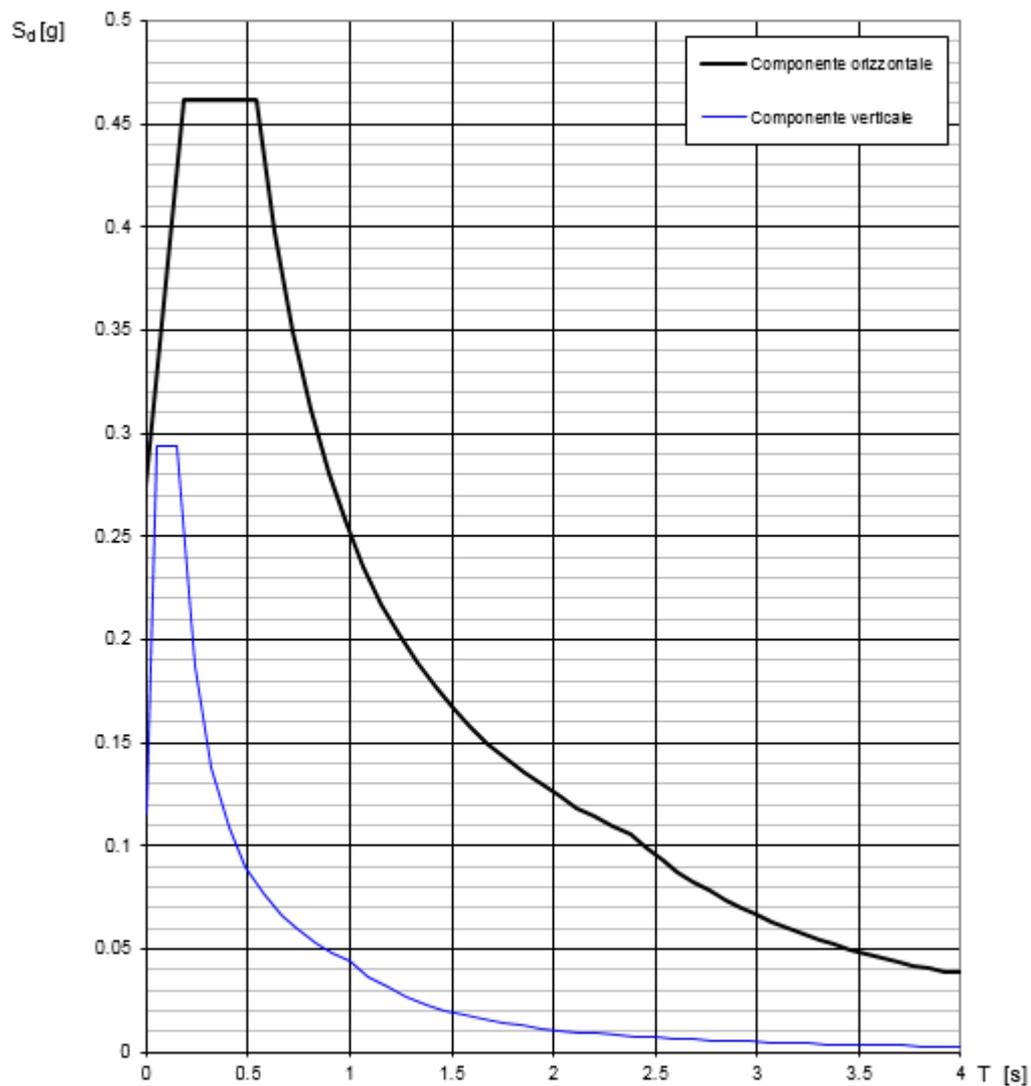
Nel caso di pile da ponte in c.a. in **classe di duttilità "B" (CD "B")**, in accordo con il D.M. 14/01/2008 p.to 7.9.2.1 (Tabella 7.9.I), il valore di q_0 è pari ad 1.5 mentre il valore di K_R è pari ad 1, per cui, in definitiva, per le componenti orizzontali dell'azione sismica si adotta:

$$q = 1.5$$

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

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

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



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

Figura 6 - Spettri di risposta di progetto (componente orizzontale e verticale)

6.3 RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI (Q8)

Gli effetti dell'attrito sono valutati associando, in corrispondenza degli appoggi scorrevoli, alle reazioni verticali dovute a carichi permanenti (V_G) e quelle dovute a carichi accidentali (V_Q) le seguenti forze orizzontali in direzione longitudinale:

Spalle: $F_h = f(V_G + V_Q)$

Pile: $F_h = f(0.2 V_G + V_Q)$

dove f = coefficiente di attrito = 3%.

6.4 GRUPPI DI CARICO

Per la determinazione degli effetti delle azioni da traffico si fa riferimento ai gruppi di carico da 1 a 4 secondo la tabella riportata di seguito.

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

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

Nel caso in esame, le azioni agenti sull'impalcato sono state combinate secondo i gruppi 1 e 3 che comportano le maggiori sollecitazioni per le strutture in elevazione e in fondazione.

7 COMBINAZIONI DI CARICO

Si utilizzano i coefficienti parziali di sicurezza γ_i e i coefficienti di combinazione ψ_i di seguito riportati

		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

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	gr1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr4	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

Le condizioni di carico utilizzate per le verifiche delle sottostrutture sono riportate nella tabella seguente:

G1	Carichi permanenti strutturali
G2,1	Carichi permanenti non strutturali (Ballast e armamento)
G2,2	Carichi permanenti non strutturali (Velette)
G2,3	Carichi permanenti non strutturali (Paraballast, canalette e impianti)
G2,4	Carichi permanenti non strutturali (Barriere antirumore)
Q3,a B1-SW2	Azione di avviamento per treno SW/2 su binario 1
Q3,a B1-LM71	Azione di avviamento per treno LM71 su binario 1
Q3,a B2-LM71	Azione di avviamento per treno LM71 su binario 2
Q3,f B1-SW2	Azione di frenatura per treno SW/2 su binario 1
Q3,f B1-LM71	Azione di frenatura per treno LM71 su binario 1
Q3,f B2-LM71	Azione di frenatura per treno LM71 su binario 2
Q4 B1-SW2	Azione centrifuga per treno SW/2 su binario 1
Q4 B1-LM71	Azione centrifuga per treno LM71 su binario 1
Q4 B2-LM71	Azione centrifuga per treno LM71 su binario 2
Q5 B1-SW2	Azione di serpeggio per treno SW/2 su binario 1
Q5 B1-LM71	Azione di serpeggio per treno LM71 su binario 1
Q5 B2-LM71	Azione di serpeggio per treno LM71 su binario 2
Q6	Azione del vento
LM71_B1	Carico verticale per treno LM71 su binario 1
LM71_B2	Carico verticale per treno LM71 su binario 2
SW2_B1	Carico verticale per treno SW/2 su binario 1
Attrito Gk	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)
Attrito Qk	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)

Tabella 11 – Condizioni di carico

A partire dalle singole condizioni di carico sono ottenute le combinazioni di carico previste dalla normativa e riportate alla pagina successiva. Al fine di massimizzare le azioni agenti sulle sottostrutture, per ogni stato limite (ad eccezione delle combinazioni sismiche e di esercizio quasi permanenti in cui sono assenti i carichi ferroviari) si identificano 8 diverse combinazioni di carico in quanto per i gruppi di carico 1 e 3 sono stati considerate:

- condizioni di traffico normale (modello di carico LM71 su binario 1 e 2) su entrambe le campate;
- condizioni di traffico pesante (SW/2 su binario 1, LM71 su binario 2) su entrambe le campate;
- condizioni di traffico pesante con un solo binario carico (SW/2 su binario 1) su entrambe le campate;
- condizioni di traffico pesante (SW/2 su binario 1, LM71 su binario 2) solo sulla campata lato appoggi fissi.

In accordo con la Tabella 5.1.V del D.M. 14/01/2008, le combinazioni allo SLU sono state duplicate considerando sia il possibile effetto sfavorevole che quello favorevole dei carichi permanenti strutturali e non. Nel secondo caso si sono quindi assunti valori unitari per i coefficienti γ_{Gk} .

PONTI E VIADOTTI VI01 – Relazione di calcolo pile impalcato in c.a.p.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOE	00	D 09	CLVI0105001	B	28 di 158

Combo	Gruppo	Traffico	G1	G2,1	G2,2	G2,3	G2,4	Q3,a B1-SW2	Q3,a B1-LM71	Q3,a B2-LM71	Q3,f B1-SW2	Q3,f B1-LM71	Q3,f B2-LM71	Q4 B1-SW2	Q4 B1-LM71	Q4 B2-LM71	Q5 B1-SW2	Q5 B1-LM71	Q5 B2-LM71	Q6	LM71_B1	LM71_B2	SW2_B1	Attrito G	Attrito q
SLU-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	0.725	0	0	0	0.725	0	1.45	1.45	0	1.45	1.45	0.9	1.45	1.45	0	-1.35	-1.45
SLU-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	1.45	0	0	0	1.45	0	0.725	0.725	0	0.725	0.725	0.9	1.45	1.45	0	-1.35	-1.45
SLU-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-1.45
SLU-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-1.45
SLU-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0.725	0	0	1.45	0	0	1.45	0	0	0.9	0	0	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	0	0	1.45	0	0	0.725	0	0	0.725	0	0	0.9	0	0	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.1-MaxML (P)	Gr.1	MaxML (P)	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.3-MaxML (P)	Gr.3	MaxML (P)	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	Gr.1	(N)	1	1	1	1	1	0	0.725	0	0	0	0.725	0	1.45	1.45	0	1.45	1.45	0.9	1.45	1.45	0	-1	-1.45
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	Gr.3	(N)	1	1	1	1	1	0	1.45	0	0	0	1.45	0	0.725	0.725	0	0.725	0.725	0.9	1.45	1.45	0	-1	-1.45
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	Gr.1	(P)	1	1	1	1	1	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	Gr.3	(P)	1	1	1	1	1	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	Gr.1	1SW/2	1	1	1	1	1	0	0	0	0.725	0	0	1.45	0	0	1.45	0	0	0.9	0	0	1.45	-1	-0.725
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	Gr.3	1SW/2	1	1	1	1	1	0	0	0	1.45	0	0	0.725	0	0	0.725	0	0	0.9	0	0	1.45	-1	-0.725
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	Gr.1	MaxML (P)	1	1	1	1	1	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	Gr.3	MaxML (P)	1	1	1	1	1	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLV-EL+0.3ET	\	\	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
SLV-0.3EL+ET	\	\	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
SLE-C-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1	1	1	1	1	0	0.5	0	0	0	0.5	0	1	1	0	1	1	0.6	1	1	0	-1	-1
SLE-C-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.6	1	1	0	-1	-1
SLE-C-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1	1	1	1	1	0	0	0.5	0.5	0	0	1	0	1	1	0	1	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1	1	1	1	1	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	1	0	0	0.6	0	0	1	-1	-0.5
SLE-C-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.6	0	0	1	-1	-0.5
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	Gr.1	MaxML (P)	1	1	1	1	1	0	0	0.5	0.5	0	0	1	0	1	1	0	1	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	Gr.3	MaxML (P)	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-F-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1	1	1	1	1	0	0.4	0	0	0	0.4	0	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1	1	1	1	1	0	0.8	0	0	0	0.8	0	0.4	0.4	0	0.4	0.4	0	0.8	0.8	0	-1	-0.8
SLE-F-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1	1	1	1	1	0	0	0.4	0.4	0	0	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1	1	1	1	1	0	0	0.8	0.8	0	0	0.4	0	0.4	0.4	0	0.4	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1	1	1	1	1	0	0	0	0.4	0	0	0.8	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0.8	-1	-0.4
SLE-F-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1	1	1	1	1	0	0	0	0.8	0	0	0.4	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0.8	-1	-0.4
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	Gr.1	MaxML (P)	1	1	1	1	1	0	0	0.4	0.4	0	0	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	Gr.3	MaxML (P)	1	1	1	1	1	0	0	0.8	0.8	0	0	0.4	0	0.4	0.4	0	0.4	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-QP	\	\	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 12 – Combinazioni di carico

8 CRITERI DI VERIFICA

Nelle pagine che seguono si riportano le verifiche strutturali previste dalla Normativa di riferimento allo SLU e allo SLE.

8.1 VERIFICA AGLI SLU: PRESSOFLESSIONE E TAGLIO

Le verifiche a pressoflessione vengono condotte confrontando le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando il corrispondente fattore di sicurezza (CS) come rapporto tra la sollecitazione resistente e la massima agente.

8.1.1 Verifica a pressoflessione

Le verifiche flessionali allo SLU sono state eseguite adottando le seguenti ipotesi:

- Conservazione delle sezioni piane;
- Perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
- Resistenza a trazione del calcestruzzo nulla;
- Rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione;
- Rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima;

Le tensioni nel calcestruzzo e nell'armatura sono state dedotte a partire dalle deformazioni utilizzando i rispettivi diagrammi tensione-deformazione.

Per quanto attiene la legge σ - ϵ del calcestruzzo si è utilizzata una curva parabola-rettangolo, considerando solo la porzione compressa e con $\epsilon_{c2}=0,2\%$ ed $\epsilon_{cu}=0,35\%$.

Per quanto riguarda l'acciaio si è assunto un diagramma bilineare elastico-perfettamente elastico finito con $\epsilon_{cu}=1,0\%$.

8.1.2 Verifica a taglio

La verifica allo stato limite ultimo per azioni di taglio è condotta secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 1992-1-1:2005, per elementi con armatura a taglio verticali.

Si fa, pertanto, riferimento ai seguenti valori della resistenza di calcolo:

- $V_{Rd,c} = \max \left\{ \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$, resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura a taglio
- $V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$, valore di progetto dello sforzo di taglio che può essere sopportato dall'armatura a taglio alla tensione di snervamento
- $V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta}$, valore di progetto del massimo sforzo di taglio che può essere sopportato dall'elemento, limitato dalla rottura delle bielle compresse.

Nelle espressioni precedenti, i simboli hanno i seguenti significati:

- $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$ con d in mm
- $\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02$
- A_{sl} è l'area dell'armatura tesa
- b_w è la larghezza minima della sezione in zona tesa
- $\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} < 0,2 \cdot f_{cd}$
- N_{Ed} è la forza assiale nella sezione dovuta ai carichi
- A_c è l'area della sezione di calcestruzzo
- $C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c}$
- $k_1 = 0,15$
- $v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
- $v = 0,5$ per calcestruzzi fino a C70/85
- $1 \leq \cot\theta \leq 2,5$
- A_{sw} è l'area della sezione trasversale dell'armatura a taglio
- s è il passo delle staffe
- f_{ywd} è la tensione di snervamento di progetto dell'armatura a taglio
- $v_1 = v$ è il coefficiente di riduzione della resistenza del calcestruzzo fessurato per taglio
- α_{cw} è un coefficiente che tiene conto dell'interazione tra la tensione nel corrente compresso e qualsiasi tensione di compressione assiale.

8.2 VERIFICA AGLI SLE: LIMITAZIONE DELLE TENSIONI E FESSURAZIONE

Il controllo delle tensioni nei materiali viene effettuato supponendo una legge costitutiva tensioni-deformazioni di tipo lineare.

8.2.1 Verifica di fessurazione

In accordo con quanto riportato al paragrafo 5.1, si adotta il limite $w_1 = 0.2$ mm per tutti gli elementi strutturali analizzati nella presente relazione.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

8.2.2 Verifica delle tensioni di esercizio

In accordo con la normativa ferroviaria, che pone limiti tensionali più severi rispetto a quanto prescritto dal “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”, la massima tensione di compressione del cls deve rispettare la limitazione:

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

La massima tensione di trazione dell'acciaio deve rispettare la limitazione:

- $\sigma_s < 0.75 f_{yk}$ per combinazione caratteristica (rara).

9 MODELLO DI CALCOLO

Le sollecitazioni globali che le spalle ricevono dall'impalcato, sono ottenute dai modelli di calcolo globali implementati in Midas Civil 2016. A tali sollecitazioni sono aggiunti i pesi propri degli elementi strutturali, del terreno di riempimento della spalla, le spinte del terreno di rilevato e, in condizioni sismiche, le masse.

Il modello della struttura è stato implementato in un foglio di calcolo preparato ad hoc.

Vengono schematizzate ed analizzate le singole parti della struttura, a partire dal muro paraghiaia, muro frontale e muri laterali che vengono modellati come delle mensole incastrate alla base.

Il solettone di fondazione viene considerato una piastra rigida su pali.

Per il terreno di riempimento si considera lo standard per rilevati ferroviari e si assegnano le seguenti caratteristiche meccaniche:

Parametri Geotecnici		
γ	φ'	c'
[kN/m ³]	[°]	[kPa]
20	38	0

Tabella 13 – Parametri geotecnici terreno di riempimento

9.1 CONDIZIONI STATICHE

Le spinte del terreno a monte degli elementi verticali della spalla sono calcolate con la teoria di Rankine, con distribuzione triangolare delle tensioni e conseguente risultante della spinta al metro pari a:

$$S = \frac{1}{2} \cdot k_0 \cdot \gamma \cdot H^2$$

Tale spinta è applicata ad 1/3 dal basso.

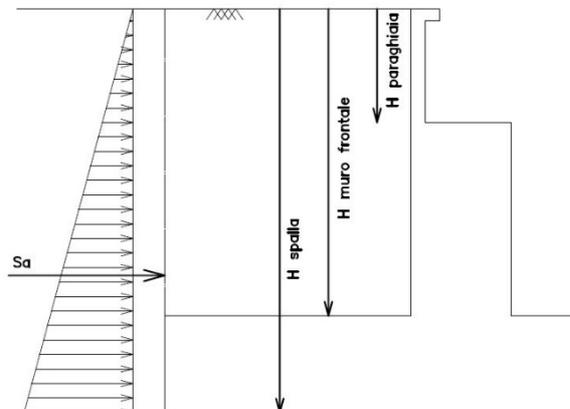


Figura 7: Schema per il calcolo degli effetti della spinta statica del terreno

Si deve notare che essendo presente una fondazione su pali si ipotizza che la spalla sia impedita di traslare rispetto al terreno. La spinta sia in condizioni di esercizio che in condizioni sismiche viene calcolata con il coefficiente di spinta in quiete k_0 .

Per considerare la presenza di un sovraccarico da traffico gravante sulla spalla e a tergo di essa, si considera un carico uniformemente distribuito di lunghezza indefinita con valore pari a $q=52.08 \text{ KN/m}^2$ (treno di carico LM71 diffuso in direzione trasversale su una lunghezza di 3 m: 250/1.6/3) non amplificato per il coefficiente dinamico. Il valore della spinta risultante al metro è dunque pari a:

$$S = k_0 \cdot q \cdot H$$

con il punto di applicazione posizionato a metà dell'altezza dell'elemento su cui insiste.

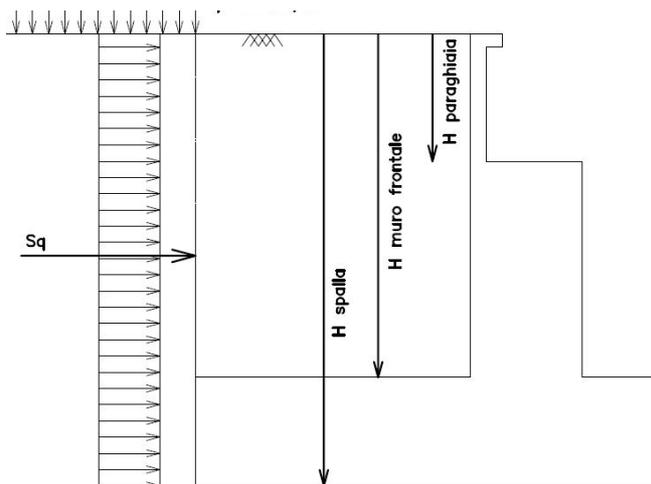


Figura 8: Schema per il calcolo degli effetti della spinta dovuta al sovraccarico accidentale

9.2 CONDIZIONI SISMICHE

In condizione sismica si considera un incremento della spinta del terreno rispetto alla condizione statica in esercizio. La sovraspinta sismica viene calcolata con la teoria di Wood, risultando in un valore di spinta al metro pari a:

$$\Delta S_{ac} = k_h \cdot \gamma \cdot H^2$$

da applicare ad una quota pari ad $H/2$ del muro.

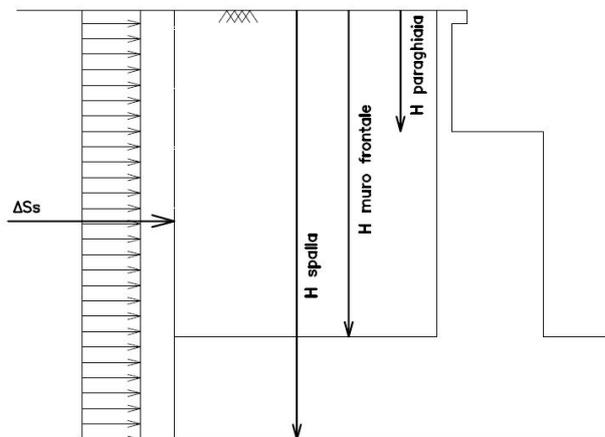


Figura 9: Schema per il calcolo degli effetti della sovraspinta sismica

In fase sismica si devono, inoltre, considerare le azioni orizzontali e verticali agenti sulla spalla dovute all'inerzia delle parti in calcestruzzo e del rinterro compreso tra i muri andatori. Le risultanti orizzontali e verticali sono rispettivamente pari a:

$$- F_h = k_h \cdot W \text{ e } F_v = k_v \cdot W$$

dove i coefficienti k_h e k_v sono calcolati come esposto al paragrafo 7.11.6 delle NTC08 risultando pari a:

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

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

in cui risulta $a_{max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g$.

Il coefficiente β_m è stato considerato unitario, non essendo la spalla libera di traslare rispetto al terreno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA PESCARA - BARI RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA					
	VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304001	REV. A

10 VERIFICA DELLA SPALLA MOBILE S01

Il modello a mensola utilizzato per il calcolo e la verifica dell'elevazione delle spalle è quello descritto nel paragrafo 9. Tutti i muri sono considerati sconnessi fra loro per la valutazione delle sollecitazioni alla base e quindi le azioni provenienti dal modello telaio del viadotto sono applicate solamente al muro frontale. Tale schema pur risultando cautelativo, non fornisce sovrastime eccessive nel calcolo dei quantitativi di armatura previsti.

Nelle tabelle riportate nei successivi paragrafi, i valori delle risultanti delle azioni trasmesse dagli impalcati agli apparecchi di appoggio di estremità sono indicati con:

- T_L = risultante delle azioni orizzontali dirette lungo l'asse longitudinale dell'impalcato (taglio longitudinale);
- T_T = risultante delle azioni orizzontali dirette lungo l'asse trasversale dell'impalcato (taglio trasversale);
- N = risultante delle azioni verticali (sforzo normale);
- M_T = risultante delle azioni flettenti che provocano flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato (momento trasversale);
- M_L = risultante delle azioni flettenti che provocano flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato (momento longitudinale).

Di seguito si riportano le modalità di calcolo delle sollecitazioni e le verifiche di resistenza nei diversi elementi.

10.1 MURO FRONTALE

Il muro frontale della spalla in esame riceve le azioni provenienti da una campata con travi a cassoncino in c.a.p. da 25 m e presenta una connessione tipo "appoggio mobile", secondo lo schema riportato qui di seguito.

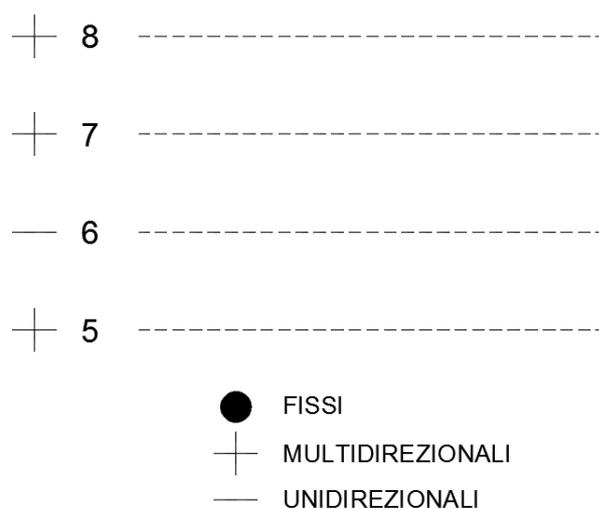


Figura 10 – Schema di appoggi travi a cassoncino in c.a.p.

Eccentricità trasversali appoggi

eT1	-4.2 m	Appoggio 1
eT2	-1.4 m	Appoggio 2
eT3	+1.4 m	Appoggio 3
eT4	+4.2 m	Appoggio 4

LATO APPOGGI LONGITUDINALI SCORREVOLI

1							2						3						4												
Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)	MZ (kN*m)	Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)	MZ (kN*m)	Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)	MZ (kN*m)	Node	Load	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kN*m)	MY (kN*m)	MZ (kN*m)
601	G1	0	0	977	0	0	0	602	G1	0	0	633	0	0	0	603	G1	0	0	632	0	0	0	604	G1	0	0	977	0	0	0
601	G2,1	0	0	368	0	0	0	602	G2,1	0	0	464	0	0	0	603	G2,1	0	0	464	0	0	0	604	G2,1	0	0	368	0	0	0
601	G2,2	0	0	109	0	0	0	602	G2,2	0	0	-28	0	0	0	603	G2,2	0	0	-28	0	0	0	604	G2,2	0	0	109	0	0	0
601	G2,3	0	0	90	0	0	0	602	G2,3	0	0	22	0	0	0	603	G2,3	0	0	22	0	0	0	604	G2,3	0	0	90	0	0	0
601	G2,4	0	0	253	0	0	0	602	G2,4	0	1	-53	0	0	0	603	G2,4	0	0	-53	0	0	0	604	G2,4	0	0	253	0	0	0
601	Q3,a B1-SW2	0	0	42	0	0	0	602	Q3,a B1-SW2	0	0	32	0	0	0	603	Q3,a B1-SW2	0	0	5	0	0	0	604	Q3,a B1-SW2	0	0	36	0	0	0
601	Q3,a B1-LM71	0	0	46	0	0	0	602	Q3,a B1-LM71	0	0	35	0	0	0	603	Q3,a B1-LM71	0	0	6	0	0	0	604	Q3,a B1-LM71	0	0	40	0	0	0
601	Q3,a B2-LM71	0	0	1	0	0	0	602	Q3,a B2-LM71	0	0	45	0	0	0	603	Q3,a B2-LM71	0	0	74	0	0	0	604	Q3,a B2-LM71	0	0	7	0	0	0
601	Q3,f B1-SW2	0	0	45	0	0	0	602	Q3,f B1-SW2	0	0	34	0	0	0	603	Q3,f B1-SW2	0	0	6	0	0	0	604	Q3,f B1-SW2	0	0	39	0	0	0
601	Q3,f B1-LM71	0	0	28	0	0	0	602	Q3,f B1-LM71	0	0	21	0	0	0	603	Q3,f B1-LM71	0	0	4	0	0	0	604	Q3,f B1-LM71	0	0	24	0	0	0
601	Q3,f B2-LM71	0	0	1	0	0	0	602	Q3,f B2-LM71	0	0	27	0	0	0	603	Q3,f B2-LM71	0	0	45	0	0	0	604	Q3,f B2-LM71	0	0	4	0	0	0
601	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0	602	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0	603	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0	604	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0
601	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0	602	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0	603	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0	604	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0
601	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0	602	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0	603	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0	604	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0
601	Q5 B1-SW2	0	0	-23	0	0	0	602	Q5 B1-SW2	0	-48	-13	0	0	0	603	Q5 B1-SW2	0	0	32	0	0	0	604	Q5 B1-SW2	0	0	4	0	0	0
601	Q5 B1-LM71	0	0	-25	0	0	0	602	Q5 B1-LM71	0	-52	-14	0	0	0	603	Q5 B1-LM71	0	0	35	0	0	0	604	Q5 B1-LM71	0	0	5	0	0	0
601	Q5 B2-LM71	0	0	-32	0	0	0	602	Q5 B2-LM71	0	-52	-8	0	0	0	603	Q5 B2-LM71	0	0	41	0	0	0	604	Q5 B2-LM71	0	0	-2	0	0	0
601	Q6	0	0	-192	0	0	0	602	Q6	0	-304	79	0	0	0	603	Q6	0	0	163	0	0	0	604	Q6	0	0	136	0	0	0
601	LM71_B1(max)	0	0	54	0	0	0	602	LM71_B1(max)	0	0	171	0	0	0	603	LM71_B1(max)	0	0	1257	0	0	0	604	LM71_B1(max)	0	0	963	0	0	0
601	LM71_B2(max)	0	0	437	0	0	0	602	LM71_B2(max)	0	0	1178	0	0	0	603	LM71_B2(max)	0	0	397	0	0	0	604	LM71_B2(max)	0	0	96	0	0	0
601	SW2_B1(max)	0	0	48	0	0	0	602	SW2_B1(max)	0	0	183	0	0	0	603	SW2_B1(max)	0	0	1236	0	0	0	604	SW2_B1(max)	0	0	1161	0	0	0
601	Fa,G	11	0	0	0	0	0	602	Fa,G	6	0	0	0	0	0	603	Fa,G	6	0	0	0	0	0	604	Fa,G	11	0	0	0	0	0
601	Fa,Q	15	0	0	0	0	0	602	Fa,Q	41	0	0	0	0	0	603	Fa,Q	49	0	0	0	0	0	604	Fa,Q	38	0	0	0	0	0

Tabella 14 – Scarichi sugli appoggi per le singole condizioni di carico

Dagli scarichi ottenuti per le singole condizioni di carico si ottengono quindi le sollecitazioni a quota testa muro considerando le eccentricità dei singoli appoggi.

TESTA MURO FRONTALE					
Combinazioni	N KN	Mlong kNm	Mtrasv kNm	Tlong KN	Ttrasv KN
SLU-Gr.1(N)	18976	0	183	408	321
SLU-Gr.3(N)	18976	0	183	408	321
SLU-Gr.1(P)	22914	0	-10418	408	466
SLU-Gr.3(P)	22767	0	-10356	408	394
SLU-Gr.1-1SW/2	14875	0	-11303	233	466
SLU-Gr.3-1SW/2	14728	0	-11241	233	394
SLU-Gr.1-MaxML (P)	10937	0	-702	58	321
SLU-Gr.3-MaxML (P)	10937	0	-702	58	321
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	15949	0	287	393	321
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	15949	0	287	393	321
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	19887	0	-10314	393	466
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	19740	0	-10252	393	394
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	11848	0	-11199	218	466
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	11701	0	-11137	218	394
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	7910	0	-598	43	321
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	7910	0	-598	43	321
SLV-EL+0.3ET	7118	0	687	43	542
SLV-0.3EL+ET	7118	0	2898	43	1808
SLE-C-Gr.1(N)	13190	0	125	284	214
SLE-C-Gr.3(N)	13190	0	125	284	214
SLE-C-Gr.1(P)	15906	0	-7186	284	314
SLE-C-Gr.3(P)	15805	0	-7143	284	264
SLE-C-Gr.1-1SW/2	10362	0	-7796	164	314
SLE-C-Gr.3-1SW/2	10261	0	-7754	164	264
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	7646	0	-486	43	214
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	7646	0	-486	43	214
SLE-F-Gr.1(N)	11553	0	228	236	0
SLE-F-Gr.3(N)	11553	0	228	236	0
SLE-F-Gr.1(P)	13726	0	-5621	236	80
SLE-F-Gr.3(P)	13645	0	-5587	236	40
SLE-F-Gr.1-1SW/2	9291	0	-6109	139	80
SLE-F-Gr.3-1SW/2	9210	0	-6075	139	40
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	7118	0	-260	43	0
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	7118	0	-260	43	0
SLE-QP	7118	0	-260	0	0

Tabella 15 – Scarichi quota testa muro frontale

Per la verifica del muro frontale, a quota spiccato, tali azioni possono essere considerate uniformemente distribuite in quanto l'altezza del muro frontale è tale che nell'ipotesi di ripartizione a 45°, tali scarichi si ripartiscono uniformemente alla base del muro

Ai carichi prima riportati, si aggiungono il peso proprio del muro frontale, del muro paraghiaia, del solettone superiore e la spinta del terreno di riempimento che nel caso in esame è nulla in quanto non è presente terreno di riempimento.

MURO FRONTALE	
H Muro Frontale	6.10 m
Spessore Muro Frontale	3.00 m
Lunghezza Muro Frontale	13.5 m
Altezza Muro Paraghiaia	3.50 m
Spessore Muro Paraghiaia	0.60 m
Spessore solettone superiore	1.20 m
Peso solettone superiore	207 kN/m
Peso Muro Frontale	6176 kN
Peso Muro Paraghiaia	709 kN
Eccentr. appoggi - muro frontale (base)	0.70 m
Eccentr. paraghiaia - muro frontale (base)	-1.20 m
Peso Specifico Terreno di Rilevato	20 kN/mc
Angolo di Attrito Terreno di Rilevato	38 °
Coefficiente di spinta a riposo K_0	0.384
Altezza del rilevato	9.8 m
Spinta a riposo	0.00 kN
Sovraccarico accidentale da traffico	0.00 kN/mq
Accelerazione sismica di base a_g	0.195
Coefficiente stratigrafico SS	1.40
Coefficiente topografico ST	1.00
Accelerazione orizzontale massima attesa a_{max}	0.274
β_m (massa cls spalla)	1.000
K_h (cls spalla) =	0.274
K_v (cls spalla)=	0.137
β_m (massa terreno)	0.00
K_h (terreno) =	0.00
K_v (terreno)=	0.00
Spinta in condizione sismiche (wood)	0.00 kN
Inerzia del Muro Frontale (H)	1691 kN
Inerzia del Muro Paraghiaia (H)	194 kN
Inerzia del Muro Frontale (V)	845 kN
Inerzia del Muro Paraghiaia (V)	97 kN

Tabella 16 – Valutazioni pesi e spinte agenti sul muro frontale

Si ottenengono quindi le seguenti sollecitazioni, con riferimento alle combinazioni maggiormente significative.

BASE MURO FRONTALE					
Combinazioni	N KN	Mlong kNm	Mtrasv kNm	Tlong KN	Ttrasv KN
SLU-Gr.1(N)	30434	14624	2143	408	321
SLU-Gr.3(N)	30434	14624	2143	408	321
SLU-Gr.1(P)	34372	17381	-7573	408	466
SLU-Gr.3(P)	34225	17278	-7954	408	394
SLU-Gr.1-1SW/2	25639	10685	-8458	233	466
SLU-Gr.3-1SW/2	25492	10582	-8839	233	394
SLU-Gr.1-MaxML (P)	22395	6859	1258	58	321
SLU-Gr.3-MaxML (P)	22395	6859	1258	58	321
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	24796	12712	2247	393	321
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	24796	12712	2247	393	321
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	28735	15469	-7469	393	466
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	28587	15366	-7850	393	394
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	20002	8773	-8354	218	466
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	19855	8670	-8735	218	394
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	16758	4947	1362	43	321
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	16758	4947	1362	43	321
SLV-EL+0.3ET	14577	11073	6000	1928	1108
SLV-0.3EL+ET	14577	6397	20607	608	3693
SLE-C-Gr.1(N)	21607	10117	1432	284	214
SLE-C-Gr.3(N)	21607	10117	1432	284	214
SLE-C-Gr.1(P)	24323	12019	-5269	284	314
SLE-C-Gr.3(P)	24221	11948	-5532	284	264
SLE-C-Gr.1-1SW/2	18300	7401	-5880	164	314
SLE-C-Gr.3-1SW/2	18199	7330	-6142	164	264
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	16063	4762	821	43	214
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	16063	4762	821	43	214
SLE-F-Gr.1(N)	19779	8677	228	236	0
SLE-F-Gr.3(N)	19779	8677	228	236	0
SLE-F-Gr.1(P)	21951	10198	-5133	236	80
SLE-F-Gr.3(P)	21870	10141	-5343	236	40
SLE-F-Gr.1-1SW/2	17133	6503	-5621	139	80
SLE-F-Gr.3-1SW/2	17052	6447	-5831	139	40
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	15343	4393	-260	43	0
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	15343	4393	-260	43	0
SLE-QP	14577	4132	-260	0	0

Tabella 17 – Sollecitazioni alla base del muro frontale

Di seguito si riportano le verifiche di resistenza con riferimento ad una striscia di un metro per le combinazioni che provocano il massimo e il minimo sforzo normale, il massimo momento longitudinale ed il massimo taglio alla base del muro frontale.

Muro	Sezione di verifica		Armatura			
	Base [m]	Altezza [m]	Tesa	Compressa	Taglio	c [cm]
Frontale	1	3.0	1φ24/20	1φ20/20	-	8

Tabella 18 – Geometria sezione e armatura del muro frontale

BASE MURO FRONTALE - Verifiche allo SLU

Combinazioni		N kN/m	Mlong kNm/m	Tlong kN/m	C.S. (NRd, MRd)	C.S. (VRd)
Max N	SLU-Gr.3(P)	2546	1287	30	3.3	33.02
Min N	SLV-EL+0.3ET	1080	820	143	4.5	6.99
Max ML	SLU-Gr.3(P)	2546	1287	30	3.3	33.02
Max VL	SLV-EL+0.3ET	1080	820	143	4.5	6.99

BASE MURO FRONTALE - Verifiche allo SLE

Combinazioni		N	Mlong	Tlong	σ_c	σ_s	Wk
		kN/m	kNm/m	kN/m	Mpa	Mpa	mm
RARA	SLE-C-Gr.3(P) - Max N	1802	890	21	-1.1	-0.5	0.0
	SLE-C-Gr.1-MaxML (P) - Min N	1190	353	3	-0.6	-2.1	0.0
	SLE-C-Gr.3(P) - Max ML	1802	890	21	-1.1	-0.5	0.0
FREQ	SLE-F-Gr.3(P) - Max N	1626	755	17	-1.0	-0.8	0.0
	SLE-F-Gr.1-MaxML (P) - Min N	1137	325	3	-0.6	-2.1	0.0
	SLE-F-Gr.3(P) - Max ML	1626	755	17	-1.0	-0.8	0.0
QP	SLE-QP	1080	306	0	-0.5	-1.9	0.0

Tabella 19 – Verifiche del muro frontale

10.2 SOLETTONE SUPERIORE

Per la verifica del solettone superiore della spalla è stato considerato uno schema di piastra incastrata alle pareti verticale e caricata da un carico uniforme costituito dal peso proprio del solettone, dal peso del terreno di ricoprimento (ballast e armamento) e dal carico accidentale dei convogli ferroviari assunto pari a 50 kPa. La verifica in particolare è condotta considerando la porzione di piastra incastrata tra il setto centrale e quello di estremità. I risultati possono essere estesi anche all'altra porzione in virtù della simetria di carichi e geometrica. Di seguito si riportano i dati assunti e le verifiche del solettone:

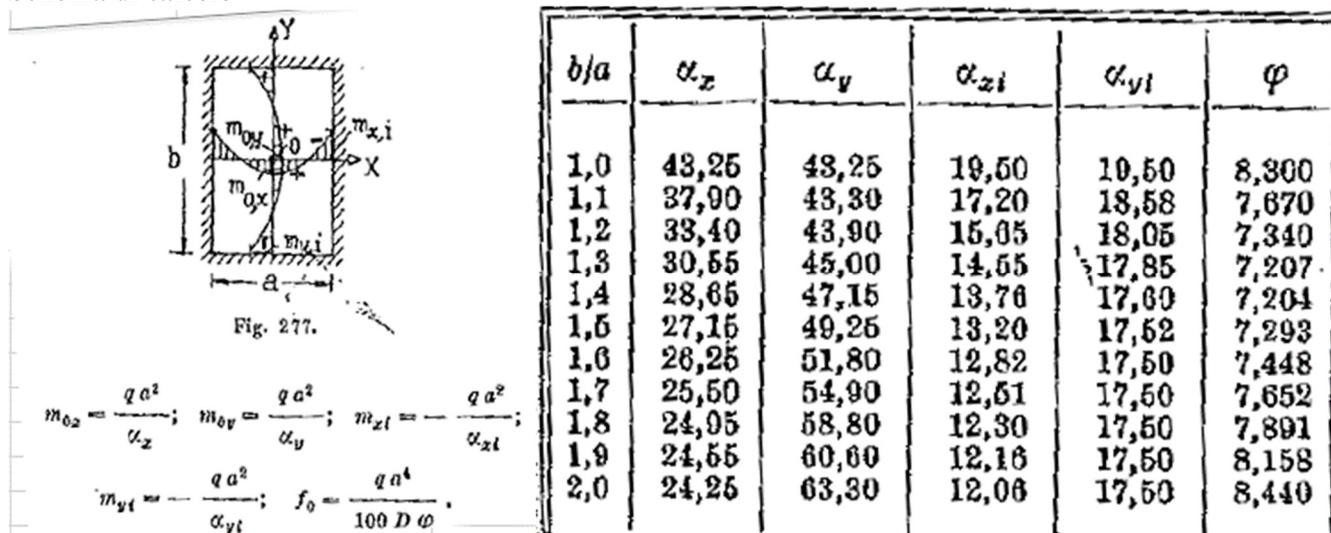
SOLETTONE SUPERIORE		
Lunghezza netta solettone	6.90	m
Spessore solettone	1.20	m
Peso Solettone superiore	207	kN/m
Peso Solettone superiore	2297.7	kN
Spessore terreno di ricoprimento	1.00	m
Peso terreno di ricoprimento	20.00	kN/m
Peso terreno di ricoprimento	222	kN
Sovraccarico accidentale da traffico	52.08	kN/mq
Sovraccarico accidentale da traffico	3829.5	kN
Inerzia Solettone superiore /m	56.67	kN/m
Inerzia Solettone superiore	629.06	kN

Elemento strutturale	Sezione di verifica		Armatura		
	Base [m]	Altezza [m]	Direz. x	Direz. y	Taglio
Solettone sup	1.0	1.2	1 ϕ 22/10 sup 1 ϕ 22/10 inf	1 ϕ 22/10 sup 1 ϕ 22/10 inf	Spilli ϕ 12/20x20

Tabella 20 – Geometria sezione e armatura solettone superiore

Di seguito si riportano i valori di sollecitazione sulla base dello schema di calcolo adottato ricavate da formulazioni teoriche riportate in letteratura e richiamate di seguito.

Schema di calcolo



Dati geometrici Piastra

a (m) =	5.40
b (m) =	6.90
b/a =	1.28
α_x =	31.18
α_y =	44.76
α_{xi} =	14.79
α_{yi} =	17.50

Dati carico Piastra

q_{pp} (KN/m ²) =	22.50
q_{rint} (KN/m ²) =	20.00
q_{acc} (KN/m ²) =	50.00
q_r^{SLU} (KN/m ²) =	122
q_r^{SLE} (KN/m ²) =	92.5

COMBINAZIONI E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE

	P.P	Spinte Terreno	Rinterro	Sovraccarico		Sisma
				Y	g	
SLU	1	1.35	1.35	1	1.45	0
SISMA	1	1	1	1	0.2	1
SLE (FREQ)	1	1	1	1	1	0

SOLLECITAZIONI SLU

Mox =	114.08	KNm
Moy =	79.49	KNm
Mix =	240.46	KNm
Miy =	203.29	KNm

SOLLECITAZIONI SLE

Mox =	86.50	KNm
Moy =	60.27	KNm
Mix =	182.32	KNm
Miy =	154.13	KNm

VERIFICHE SOLETTONE SUPERIORE
VERIFICHE DI ESERCIZIO

Combinazione	Direzione		N	M	σ_c	σ_s	Wk
			KN/m	kNm/m	Mpa	Mpa	mm
SLE_RARA	Long. X	Campata	0	86	0.95	44.6	0.00
		Bordi	0	182	-1.92	91.5	0.00
	Trasv Y	Campata	0	60	0.48	22.7	0.00
		Bordi	0	154	-1.4	67.1	0.00

VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SLU/SLV

Combinazione	Direzione		N	M	V	C.S. (N_{Rd} , M_{Rd})	C.S. (V_{Rd})
			KN/m	kNm/m	KN/m		
SLU	Long. X	Campata	0	114	0	6.99	-
		Bordi	0	240	1136	3.42	2.88
	Trasv Y	Campata	0	79	0	13.81	-
		Bordi	0	203	1136	4.67	2.88

10.3 MURO PARAGHIAIA

In condizioni statiche il muro paraghiaia è sollecitato sollecitazioni trasmesse dal solettone superiore. In condizioni sismiche il muro paraghiaia è sollecitato dalla dalle masse del muro, della mensola e del solettone stesso.

Nella tabella che segue sono indicati i parametri geometrici, meccanici e di carico utilizzati nell'analisi. Il modello di calcolo utilizzato è quello di mensola incastrata al muro frontale.

MURO PARAGHIAIA		
Peso Muro Paraghiaia	53	KN/m
Altezza Muro Paraghiaia	3.5	m
Spessore Muro Paraghiaia	0.6	m
Coefficiente di spinta a riposo K_0	0.384	
Coefficiente di spinta attiva K_a	0.238	
Peso Specifico Terreno di Rilevato	0.00	kN/mc
Sovraccarico accidentale da traffico	0.0	kN/mq
Angolo di Attrito Terreno di Rilevato	38.0	
Spinta a riposo	0.0	kN/m
Spinta in condizione sismiche (wood)	0.0	kN/m
Inerzia del Muro Paraghiaia /m	14.4	kN/m

Tabella 21 – Valutazioni pesi e spinte agenti sul muro paraghiaia

Muro	Sezione di verifica		Armatura		
	Base [m]	Altezza [m]	Tesa	Compressa	Taglio
Paraghiaia	1.0	0.6	1φ16/10	1φ16/20	-

Tabella 22 – Geometria sezione e armatura del muro paraghiaia

VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SLU/SLV					
Combinazione	N	M	V	C.S. (NRd, MRd)	C.S. (VRd)
	KN/m	kNm/m	KN/m		
SLU	59	352	0	1.22	-

VERIFICHE DI ESERCIZIO						
Combinazione	N	M	V	σ_c	σ_s	Wk
	KN/m	kNm/m	KN/m	Mpa	Mpa	mm
SLE_RARA	44	272	0	-6.02	257	0.14

Tabella 23 – Verifiche del muro paraghiaia

10.4 MURI LATERALI

In questo paragrafo si riporta il calcolo dei muri laterali della spalla. Nel caso in esame data l'esigua altezza del terreno spingente ai lati dei muri questi sono stati dimensionati considerando unicamente le azioni trasmesse a testa muro dal solettone superiore. Nella tabella che segue sono indicati i parametri geometrici, meccanici e di carico utilizzati nell'analisi.

MURI LATERALI	
Altezza totale muri laterali	8.65 m
Spessore medio Muri Laterali	1.20 m
Lunghezza Massima muri laterali	8.1 m
Peso Muro laterale (singolo)	2102 kN
Peso totale Muri laterali	4204 kN
Spinta a riposo (con 100% sovraccarichi)	0.0 kN/m
Spinta a riposo (con 50% sovraccarichi)	0.0
Spinta in condizione sismiche (wood)	0.0 kN/m
Inerzia del Muro laterale /m	71 kN/m

Tabella 24 – Valutazioni pesi e spinte agenti sui muri laterali

Muro	Sezione di verifica		Armatura		
	Base [m]	Altezza [m]	Tesa	Compressa	Taglio
Laterale	1.0	1.2	1φ22/10	1φ22/10	6φ8/mq

Tabella 25 – Geometria sezione e armatura dei muri laterali

VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SLU/SLV					
Combinazione	N	M	V	C.S. (NRd, MRd)	C.S. (VRd)
	KN/m	kNm/m	KN/m		
SLU	350	240	0	3.45	-

VERIFICHE DI ESERCIZIO						
Combinazione	N	M	V	σ_c	σ_s	Wk
	KN/m	kNm/m	KN/m	Mpa	Mpa	mm
SLE_RARA	242	182	0	-1.92	91.5	0

Tabella 26 – Verifiche dei muri laterali

11 VERIFICA DELLE FONDAZIONI

Nei seguenti paragrafi sono riportate le verifiche strutturali e geotecniche del sistema fondazionale.

11.1 PLINTO DI FONDAZIONE

In questo paragrafo si riporta la determinazione delle sollecitazioni in quota testa pali che si ottengono sommando, alle azioni provenienti dall'impalcato, la risultante e il momento risultante dei pesi della struttura. In condizioni sismiche si è tenuto conto dell'incremento di spinta delle inerzie

Nella tabella che segue sono indicati i parametri geometrici, meccanici e di carico del plinto utilizzati nell'analisi per il calcolo della risultante e momento risultante rispetto al baricentro del plinto di fondazione.

PLINTO DI FONDAZIONE	
Peso Muro Frontale	6176 kN
Ecc. Long. Muro Frontale - Plinto	3.80 m
Peso Muro Posteriore	0.0 kN
Ecc. Long. Muro Posteriore - Plinto	0.00 m
Peso Solettone superiore	2297.7 kN
Ecc. Long. Solettone superiore- Plinto	-1.35 m
Ecc.Appoggi Plinto	4.50 m
Peso Muro Paraghiaia	709 kN
Ecc. Long. Muro Paraghiaia - Plinto	2.60 m
Peso Terreno di riempimento	0 kN
Peso Accidentali su terreno di riempimento	0 kN
Peso Accidentali su solettone superiore	3829.5 kN
Eccentricità long Terreno -Plinto	0 m
Eccentricità long Muri laterali -Plinto	-1.35 m
Spessore Plinto	2.5 m
Lunghezza plinto	12 m
Larghezza plinto	16.5 m
Peso plinto di fondazione	12375
Altezza Rilevato+H plinto	12.3 m
Spinta a riposo rilevato	0 kN
Spinta a riposo sovraccarichi	0 kN
Spinta attiva rilevato	0 kN
Spinta in condizione sismiche (wood)	0 kN
Inerzia dei muri laterali (H)	1297 kN
Inerzia dei muri laterali (V)	649 kN
Inerzia solettone superiore (H)	629 kN
Inerzia solettone superiore (V)	315 kN
Inerzia muro posteriore (H)	0
Inerzia muro posteriore (V)	0
Inerzia plinto di fondazione (H)	3388 kN
Inerzia plinto di fondazione (V)	1694 kN
Inerzia rilevato interno(H)	0 kN
Inerzia rilevato interno (V)	0 kN

Tabella 27 – Valutazioni pesi e spinte agenti sul plinto di fondazione

SOLLECITAZIONI BASE PLINTO							
Combo	N [kN]	V _L [kN]	V _T [kN]	M _L [kNm]	M _T [kNm]	M _{L,ΔM} [kNm]	M _{T,ΔM} [kNm]
SLU-Gr.1(N)	-60028	408	321	110249	2946	111300	3773
SLU-Gr.3(N)	-60028	408	321	123072	2946	124123	3773
SLU-Gr.1(P)	-63966	408	466	140794	6408	141845	7608
SLU-Gr.3(P)	-63819	408	394	140132	6969	141183	7983
SLU-Gr.1-1SW/2	-53151	233	466	103112	7293	103712	8493
SLU-Gr.3-1SW/2	-53004	233	394	102450	7854	103050	8868
SLU-Gr.1-MaxML (P)	-51989	58	321	83883	2061	84032	2888
SLU-Gr.3-MaxML (P)	-51989	58	321	83883	2061	84032	2888
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-47798	393	321	100464	3050	101476	3878
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-47798	393	321	100464	3050	101476	3878
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-51736	393	466	118185	6303	119198	7504
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-51589	393	394	117523	6865	118536	7879
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-40921	218	466	80504	7189	81065	8389
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-40774	218	394	79841	7750	80403	8764
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	-39759	43	321	61275	2165	61385	2992
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	-39759	43	321	61275	2165	61385	2992
SLV-EL+0.3ET	-33414	6613	2556	79906	19119	96934	25700
SLV-0.3EL+ET	-33414	2014	8519	57720	48193	62906	70129
SLE-C-Gr.1(N)	-43316	284	214	87113	1967	87846	2519
SLE-C-Gr.3(N)	-43316	284	214	87113	1967	87846	2519
SLE-C-Gr.1(P)	-46032	284	314	99335	4484	100068	5293
SLE-C-Gr.3(P)	-45930	284	264	98879	4871	99611	5551
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-38573	164	314	73348	5094	73769	5903
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-38471	164	264	72891	5482	73313	6162
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-37772	43	214	60087	1357	60197	1908
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-37772	43	214	60087	1357	60197	1908
SLE-F-Gr.1(N)	-40913	236	0	79332	228	79940	228
SLE-F-Gr.3(N)	-40913	236	0	79332	228	79940	228
SLE-F-Gr.1(P)	-43086	236	80	89110	4933	89718	5139
SLE-F-Gr.3(P)	-43005	236	40	88744	5243	89352	5346
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-37119	139	80	68320	5421	68679	5627
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-37038	139	40	67954	5731	68313	5834
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-36478	43	0	57711	260	57821	260
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-36478	43	0	57711	260	57821	260
SLE-QP	-33414	0	0	57344	260	57344	260

Tabella 28 – Sollecitazioni ad intradosso plinto (quota testa pali)

Per la valutazione delle sollecitazioni nel plinto di fondazione, è necessario valutare preventivamente le sollecitazioni agenti nei pali di fondazione. Tali sollecitazioni sono state valutate mediante una ripartizione rigida delle sollecitazioni agenti a base plinto. Nel calcolo degli sforzi nei pali si è tenuto del parametro α (vedi paragrafo 4) sia per la valutazione dello sforzo nei pali (effetto della deformabilità a taglio degli stessi pali) sia per la valutazione del momento flettente agente in testa al palo ($M_{Ed} = \alpha V_{Ed}$). La situazione peggiore risulta essere sempre quella sismica.

Si riportano nel seguito le coordinate dei pali di fondazione e per ogni combinazione di carico, le sollecitazioni nei pali sollecitati dal massimo e dal minimo sforzo normale.

Pali												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
z	-4.50	-4.50	-4.50	-4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	4.50	4.50	4.50
y	6.75	2.25	-2.25	-6.75	6.75	2.25	-2.25	-6.75	6.75	2.25	-2.25	-6.75
z ²	20.25	20.25	20.25	20.25	0.00	0.00	0.00	0.00	20.25	20.25	20.25	20.25
y ²	45.56	5.06	5.06	45.56	45.56	5.06	5.06	45.56	45.56	5.06	5.06	45.56
W _y	45.00	135.00	-135.00	-45.00	45.00	135.00	-135.00	-45.00	45.00	135.00	-135.00	-45.00
W _z	-36.00	-36.00	-36.00	-36.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.00	36.00	36.00	36.00

Tabella 29 – Numero di pali e coordinate rispetto al baricentro del plinto

SFORZI MASSIMI E MINIMI NEI PALI						
Combo	N _{min}		N _{max}		V _{max}	M _{max}
	Palo	[kN]	Palo	[kN]	[kN]	[kNm]
SLU-Gr.1(N)	4	-8178	9	-1827	43	111
SLU-Gr.3(N)	4	-8534	9	-1471	43	111
SLU-Gr.1(P)	4	-9440	9	-1221	52	133
SLU-Gr.3(P)	4	-9417	9	-1219	47	122
SLU-Gr.1-1SW/2	4	-7499	9	-1360	43	112
SLU-Gr.3-1SW/2	4	-7477	9	-1357	38	98
SLU-Gr.1-MaxML (P)	4	-6731	9	-1934	27	70
SLU-Gr.3-MaxML (P)	4	-6731	9	-1934	27	70
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	4	-6888	9	-1078	42	109
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	4	-6888	9	-1078	42	109
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	4	-7789	9	-834	51	131
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	4	-7767	9	-831	46	119
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	4	-5848	9	-972	43	110
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	4	-5826	9	-970	38	97
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	4	-5085	9	-1542	27	70
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	4	-5085	9	-1542	27	70
SLV-EL+0.3ET	4	-6048	9	479	591	1521
SLV-0.3EL+ET	4	-6090	9	521	729	1878
SLE-C-Gr.1(N)	4	-6106	9	-1114	30	76
SLE-C-Gr.3(N)	4	-6106	9	-1114	30	76
SLE-C-Gr.1(P)	4	-6733	9	-939	35	91
SLE-C-Gr.3(P)	4	-6718	9	-937	32	83
SLE-C-Gr.1-1SW/2	4	-5395	9	-1034	30	76
SLE-C-Gr.3-1SW/2	4	-5379	9	-1033	26	67
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	4	-4862	9	-1433	18	47
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	4	-4862	9	-1433	18	47
SLE-F-Gr.1(N)	4	-5635	9	-1184	20	51
SLE-F-Gr.3(N)	4	-5635	9	-1184	20	51
SLE-F-Gr.1(P)	4	-6197	9	-984	21	53
SLE-F-Gr.3(P)	4	-6185	9	-983	20	51
SLE-F-Gr.1-1SW/2	4	-5126	9	-1060	13	34
SLE-F-Gr.3-1SW/2	4	-5114	9	-1059	12	31
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	4	-4652	9	-1428	4	9
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	4	-4652	9	-1428	4	9
SLE-QP	4	-4383	9	-1186	0	0

Tabella 30 – Massime e minime sollecitazioni nei pali di fondazione

Il solettone di fondazione viene schematizzato come una trave a mensola caricata dai massimi sforzi normali che si verificano nei pali di fondazione.

Si riportano le verifiche per una fascia di un metro

Sezione di verifica		Armatura		
Base [m]	Altezza [m]	Tesa	Compressa	Taglio
1.0	2.5	I strato: 1 ϕ 26/10 II strato: 1 ϕ 26/10	1 ϕ 26/10	Spilli ϕ 8/20x20

Tabella 31 – Geometria sezione e armatura del solettone di fondazione

Plinto di fondazione - Verifiche allo SLU								
Combinazioni		N palo1 kN/m	N palo2 kN/m	N palo3 kN/m	Mlong kNm/m	Tlong kN/m	C.S. (NRd, MRd)	C.S. (VRd)
Max N	SLU-Gr.1(P)	-2073	-1197	-322	4636	1519	2.05	1.8
Min N	SLV-0.3EL+ET	-1123	-734	-346	3825	1080	2.49	2.5

Plinto di fondazione - Verifiche allo SLE									
Combinazioni		N palo1 kN	N palo2 kN	N palo3 kN	Mlong kNm	Tlong kN	σ_c Mpa	σ_s Mpa	Wk mm
RARA	SLE-C-Gr.1(P)	-1479	-861	-243	3415	1105	-3.80	148.00	0.068
	SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-1074	-703	-331	3660	1034	-4.10	158.60	0.070
FREQ	SLE-F-Gr.1(P)	-1360	-806	-253	3360	1059	-3.76	145.60	0.066
	SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-1033	-676	-319	3525	995	-3.95	152.80	0.069
QP	SLE-QP	-973	-619	-265	3051	884	-3.42	132.20	0.060

Tabella 32 – Verifiche del plinto di fondazione

11.2 PALI DI FONDAZIONE

Per ricavare le sollecitazioni agenti nei pali di fondazione è stato considerato un modello di plinto rigido, in cui l'azione assiale nei pali viene valutata assumendo una rotazione rigida del plinto (palo impedito di ruotare in testa), tenendo poi conto, in maniera approssimata mediante la definizione di un apposito coefficiente, degli effetti flessionali sui pali dovuti ai carichi trasmessi dalla spalla, come mostrato nelle immagini riportate alla pagina successiva.

Lo sforzo normale nei pali è quindi calcolato come segue:

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

Le azioni di taglio sono suddivise equamente tra i pali, mentre il momento agente a quota testa pali è direttamente proporzionale al taglio mediante un coefficiente α (espresso in metri):

$$M_i(V_{Ed}) = \alpha \frac{V_{Ed}}{n}$$

Il coefficiente α dipende principalmente dalle caratteristiche di rigidezza relative palo-terreno e , generalmente, fornisce un valore delo momento sollecitante conservativo. Fissato il diametro del palo, α dipende quindi dalla rigidezza del terreno. Per l'opera in esame sono quindi definiti i seguenti valori:

D_{palo} [m]	Condizioni del terreno	α [m]
1.5	Non liquefacibile	2.575

Si rimanda alla relazione geotecnica per maggiori dettagli relativi al calcolo di tale parametro.

Le azioni derivanti da questo modello sono quindi confrontate con la curve di capacità portante dei pali di fondazione, già riportate nel presente documento al paragrafo 3.2.

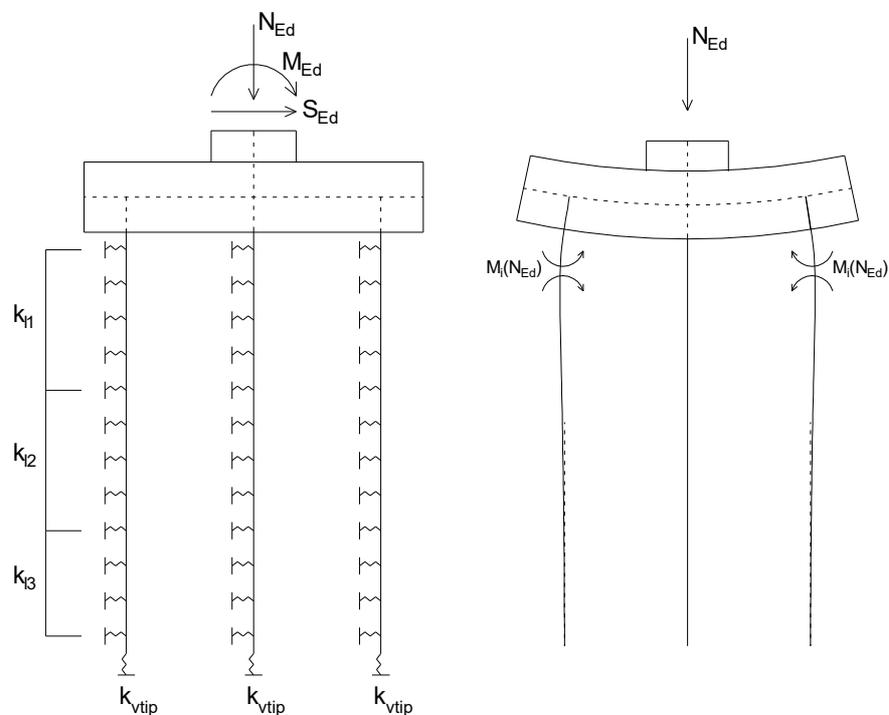


Figura 11 – Modello del plinto su pali ed effetto flessionale su pali dovuto al carico assiale agente sul plinto (a destra)

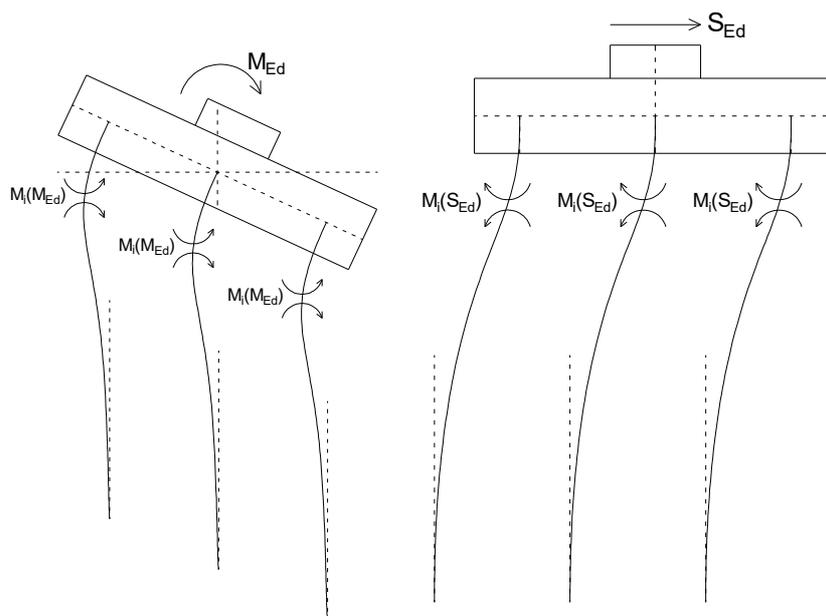


Figura 12 – Effetto flessionale sui pali dovuti al momento flettente (a sinistra) e al taglio (a destra) agenti sul plinto

I pali saranno armati con 36 coppie di $\phi 26$ longitudinali ($2 \times 36 \phi 26$) e con una spirale $\phi 14/20$ (2 bracci resistenti). Tale armatura costituisce la prima gabbia di armatura del palo e si estende per 12 metri a partire dalla testa del palo. Le successive gabbie di armatura potranno essere realizzate con un'armatura longitudinale e trasversale pari alla metà di quella verificata.

Palo	Sezione di verifica	Armatura	
	D [m]	Armatura longitudinale	Taglio
Φ1500	1.5	72φ26	Spirale φ14/20

Nota: Per la definizione dell'armatura longitudinale è risultata dimensionante la verifica a carico limite orizzontale.

PALO - Verifiche allo SLU						
Combinazioni		N kN	Mlong kNm	Tlong kN	C.S. (NRd, MRd)	C.S. (VRd)
Max N	SLU-Gr.1(P)	-9440	133	52	> 10	> 10
Min N	SLV-0.3EL+ET	521	1878	729	4.11	3.2
Max VL	SLV-0.3EL+ET	521	1878	729	4.11	3.2

PALO - Verifiche allo SLE							
Combinazioni		N	Mlong	Tlong	σ _c	σ _s	Wk
		kN	kNm	kN	Mpa	Mpa	mm
RARA	SLE-C-Gr.1(P)	-6733	91	35	-3.16	-41.99	0.000
	SLE-C-Gr.3(P)	-937	83	32	-0.59	-3.87	0.000
FREQ	SLE-F-Gr.1(P)	-6197	53	21	-2.84	-39.49	0.000
	SLE-F-Gr.3(P)	-983	51	20	-0.54	-5.07	0.000
QP	SLE-QP	-4383	0	0	-1.93	-28.99	0.000
	SLE-QP	-1186	0	0	-0.52	-7.84	0.000

Tabella 33 – Verifica dei pali di fondazione

11.3 VERIFICHE DI CAPACITÀ PORTANTE

In accordo con le curve di capacità portante ottenute per il viadotto in esame (riportate al paragrafo 3.2), nelle seguenti tabelle si riporta le lunghezze dei pali utilizzate. Agli SLE si è verificato che il rapporto tra la resistenza laterale e il carico assiale in combinazione caratteristica risulti maggiore di 1.25, come prescritto dalla normativa ferroviaria.

SPALLE	H _{calcolo}	FONDAZIONE					L _{pali} [m]	SFORZI NEI PALI SLU		
		D _{pali}	n _{pali}	Stratig.	Liquefaz.	Scalam.		N _{min} [kN]	Q _{d,c} [kN]	F.S.
		[m]	[m]							
S01	6.1	1.5	12	1	NO	-	32	-9440	10292	1.09

SPALLE	H _{calcolo}	FONDAZIONE					L _{pali} [m]	SFORZI NEI PALI SLE		
		D _{pali}	n _{pali}	Stratig.	Liquefaz.	Scalam.		N _{min} [kN]	Q _{ll,k} [kN]	N _{min} /Q _{ll} [-]
		[m]	[m]							
S01	6.1	1.5	12	1	NO	-	32	-6733	12627	1.88

SPALLE	H _{calcolo}	FONDAZIONE					L _{pali} [m]	SFORZI NEI PALI SLV		
		D _{pali}	n _{pali}	Stratig.	Liquefaz.	Scalam.		N _{min} [kN]	Q _{d,c} [kN]	F.S.
		[m]	[m]							
S01	6.1	1.5	12	1	NO	-	32	-6090	10292	1.69

Tabella 34 – Verifica della portanza verticale dei pali di fondazione

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica.

11.3.1 Capacità portante Pali Di Gruppo

La valutazione del carico limite verticale di una palificata è eseguito con la seguente relazione:

$$Q_{d, Gruppo} = N \cdot E \cdot Q_{d, \text{singolo palo}}$$

La resistenza a carico verticale della palificata è data dal prodotto della resistenza del palo singolo ($Q_{d, \text{singolo palo}}$) per il numero N di pali del gruppo e per il fattore E di efficienza della palificata. In particolare l'efficienza è valutata con la formulazione empirica di Converse Labarre.

Nel seguito si riportano le verifiche eseguite per le pile in esame:

PILE	Casi di calcolo	L_{pali} [m]	Q_d (palo sing.) [kN]	PORTANZA PALI DI GRUPPO								
				Diametro [m]	interasse [m]	n. pali x fila [-]	m. n. fila [-]	Φ [°]	E efficienza [-]	$N_{max, SLU}$ [kN]	Q_d Gruppo [kN]	FS [-]
S01	6.1	32	10292	1.5	4.5	4	3	18.43	0.71	63966	87666	1.37

11.4 CAPACITÀ PORTANTE LATERALE DEI PALI DI FONDAZIONE

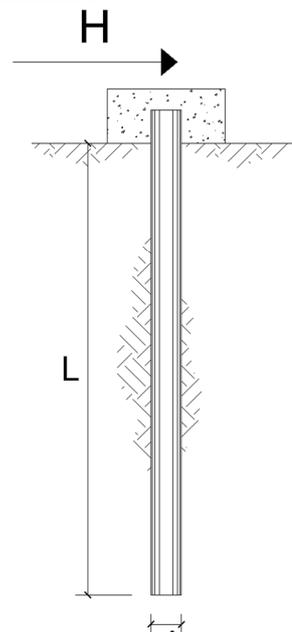
Per i pali di fondazione da realizzare nei terreni non suscettibili ai fenomeni di liquefazione, le verifiche di capacità portante laterale dei pali di fondazione vengono eseguite secondo la consolidata metodologia di Broms (1964) per terreni incoerenti sotto falda attraverso un apposito foglio di calcolo. Per tutti i pali si configura l'ipotesi di palo lungo. Le verifiche, riportate nelle pagine seguenti, risultano soddisfatte assumendo cautelativamente un angolo d'attrito $\varphi=30^\circ$. Le armature in testa al palo utilizzate per il calcolo del momento resistente (M_y) sono riportate al paragrafo delle verifiche strutturali dei pali di fondazione.

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)

coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\varphi'}$	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			○	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			○	1.30	1.50	1.25	1.00



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_r	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.45
ξ_t	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	51 di 158

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2}k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	32.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7727.12	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\varphi'_{med} =$	30.00	(°)	$\varphi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\varphi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\varphi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\varphi')/(1-\sin\varphi')$)	$k_{p\ med} =$	3.00	(-)	$k_{p\ min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $g = g'$)	$\gamma =$	10.00	(kN/m ³)		
Azione Tagliante (V):	V =	656.7	(kN)		
Carico Assiale variabile (Q):	Q =	0	(kN)		

Palo corto:

$H1_{med} = 69120.00$ (kN) $H1_{min} = 69120.00$ (kN)

Palo intermedio:

$H2_{med} = 23281.47$ (kN) $H2_{min} = 23281.47$ (kN)

Palo lungo:

$H3_{med} = 3311.31$ (kN) $H3_{min} = 3311.31$ (kN)

$H_{med} = 3311.31$ (kN) palo lungo $H_{min} = 3311.31$ (kN) palo lungo

$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1947.83$ (kN)

$H_d = H_k/\gamma_T = 1498.33$ (kN)

$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 656.70$ (kN)

$FS = H_d / F_d = 2.28$

$FS(\text{gruppo}) = 1.83$

Si fa notare che per tener conto degli effetti di gruppo è stato considerato un coefficiente riduttivo del carico limite pari a 0,8 (coefficiente di gruppo).



LINEA PESCARA - BARI
 RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
 LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	VI0304001	A	52 di 158

11.5 VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI IN FONDAZIONE

Per la valutazione dei cedimenti in fondazione si rimanda alla relazione geotecnica di calcolo per le fondazioni dei viadotti

12 APPOGGI E GIUNTI

12.1 APPOGGI (IMPALCATO IN ACCIAIO-CLS 40M)

Gli apparecchi d'appoggio fissi devono essere dimensionati con il criterio della GR (NTC p.to 7.9.5.4.1). Essi devono quindi essere in grado di trasmettere, mantenendo la piena funzionalità, forze orizzontali tali da produrre, nella o nelle sezioni critiche alla base della pila, un momento flettente pari a: $\gamma_{Rd} M_{Rd}$, dove M_{Rd} è il momento resistente della o delle sezioni critiche. Questa verifica può essere eseguita in modo indipendente per le due direzioni dell'azione sismica. Le forze determinate come sopra possono risultare superiori a quelle che si ottengono dall'analisi ponendo $q = 1$; in tal caso per il progetto degli apparecchi è consentito adottare queste ultime.

Di seguito si riportano quindi i massimi scarichi verticali ed orizzontali agenti sugli appoggi in condizioni statiche (SLU e SLE) e sismiche (SLV). Lo sforzo verticale è ricavato direttamente dagli scarichi derivanti dal modello di impalcato.

VI03 - Impalcato misto Acc./Cls. 40.00 m						
FISSI		UNIDIR.			MULTI	GIUNTI
V. (kN)	H. (kN)	V. (kN)	H. (kN)	SCORRIMENTO	V. (kN)	ESCURSIONE
5681	6400	5681	6400	dlong .±150	5267	elong .±100

CORSA APPARECCHI D'APPOGGIO MOBILI (δ_{App})

$$\delta_{App} = \pm \max [E_L/2 + E_L/8; E_L + 15\text{mm}] = \pm$$

108.7

Pertanto si assume una corsa di 15 cm

dove l'escursione longitudinale del giunto E_L è definita al paragrafo successivo.

12.2 ESCURSIONE DEI GIUNTI (IMPALCATO IN ACCIAIO-CLS 40M)

In accordo con il p.to 2.5.2.1.5.1 del RFI DTC SICS PS MA IFS 001 A, per ponti e viadotti costituiti da una serie di travi semplicemente appoggiate di uguale luce, l'entità dell'escursione totale dei giunti e degli apparecchi di appoggio può essere valutata come segue:

$$E_L = k_1 \cdot (E_1 + E_2 + E_3) = k_1 \cdot (2D_t + 4d_{Ed} \cdot k_2 + 2d_{eg})$$

dove:

- E_1 è lo spostamento dovuto alla variazione termica uniforme;
- E_2 è lo spostamento dovuto alla risposta della struttura all'azione sismica;
- E_3 è lo spostamento dovuto all'azione sismica fra le fondazioni non collegate;
- $k_1 = 0.45$ è un coefficiente che tiene conto della non contemporaneità dei valori massimi corrispondenti a ciascun evento singolo;
- $k_2 = 0.55$ è un coefficiente legato alla probabilità di moto in controfase di due pile adiacenti;
- d_{Ed} è lo spostamento relativo totale tra le parti, pari allo spostamento d_E prodotto dall'azione sismica di progetto, calcolato come indicato nel paragrafo 7.3.3.3 del D.M. 14/01/2008: $d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee}$

dove d_{Ee} è lo spostamento corrispondente al periodo di vibrazione della pila ricavato dallo spettro elastico in termini di spostamento e $\mu_D = q$ per $T_1 \geq T_C$ oppure $\mu_D = 1 + (q-1) \cdot T_C/T_1$ per $T_1 < T_C$ e con la limitazione $\mu_D \leq 5q-4$ (q è il fattore di struttura).

- d_{eg} è lo spostamento relativo tra le parti dovuto agli spostamenti relativi del terreno, da valutare secondo il paragrafo 3.2.3.3 del D.M. 14/01/2008. Il valore di spostamento assoluto orizzontale massimo del suolo (d_g) di un punto può calcolarsi secondo l'espressione seguente:

$$d_g = 0.025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C T_D$$

dove a_g , S , T_C , T_D sono le grandezze definite al paragrafo 6.2. Nel caso in esame si suppone in via cautelativa che tale spostamento assoluto coincida con lo spostamento relativo tra due punti, ossia si sta valutando lo spostamento relativo della fondazione in esame rispetto ad un punto fermo.

Di seguito è riportato il calcolo per la pila di altezza maggiore:

Calcolo escursione longitudinale dei giunti														
Azione termica				Azione sismica					Azione sismica in fondazione		Escursione giunti		Limitazioni Normative	
L	ΔT	D_t	E_1	T_1	μ_d	d_E	k_2	E_2	d_g	E_3	k_1	E_L	$E_L = \max(E_0 + E_i)$	
[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[s]	[-]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	
40000	22.5	9.000	18	0.261	1.00	2.1	0.55	4.7	87.0	173.9	0.45	88	173.9	

Nota: Nel caso specifico lo spostamento d_{Ed} coincide con il valore dello spostamento elastico calcolato in base allo schema strutturale di mensola con incastro alla base per effetto dell'azione sismica di progetto nell'ipotesi $q=1$: $d_{Ed} = (FH^3/3EI) \cdot \mu_d$

Per garantire infine un minimo di escursione in funzione della sismicità del sito, il valore E_L dovrà essere assunto non minore di:

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	54 di 158

Per valori di $a_g(SLV) < 0.25g$: $E_L \geq \max(0.10m; 2.3 \cdot L/1000 + 0.073)$ = $E_{Lmin \text{ Non sismica}}$ 165 mm

Per valori di $a_g(SLV) \geq 0.25g$: $E_L \geq \max(0.15m; 3.3 \cdot L/1000 + 0.1)$ = $E_{Lmin \text{ sismica}}$ 232 mm

ove: L= Lunghezza del ponte (m)

Nel caso in esame: Classe zona: **Non Sismica**

In definitiva:

$E_L =$ **173.9** mm

Pertanto:

ESCURSIONE DEI GIUNTI (δ_{Giu})

$\delta_{GIU} = \pm E_L/2 + 10mm = \pm$ **97.0** mm

AMPIEZZA DEI VARCHI (v)

$V \geq E_L/2 + V_0 =$ **107.0** mm

ove: $V_0 = 20$ mm

13 VERIFICHE STRUTTURA SCATOLARE

Di seguito si riportano le analisi e le verifiche della struttura scatolare posta a valle della spalla denominata S01.

13.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Lo scatolare in esame è costituito da uno scatolare in c.a. costituito da due camere di dimensioni interne 5.40m (larghezza)x8,60m (altezza). Lo spessore strutturale per la parte in fondazione e per la parte in elevazione (traverso e piedritti) è pari a 0,90m.

Di seguitosi riportano alcune immagini rappresentative del sottovia. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

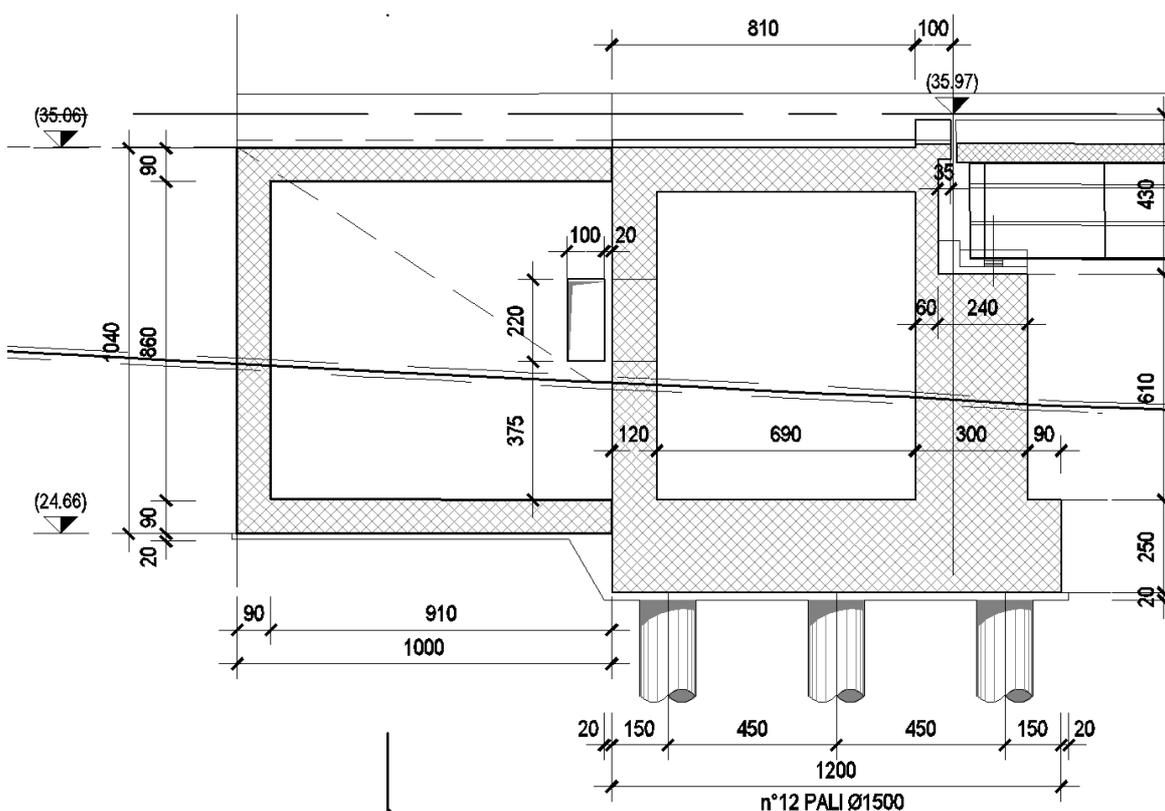


Figura 13 – Sezione longitudinale Spalla S1

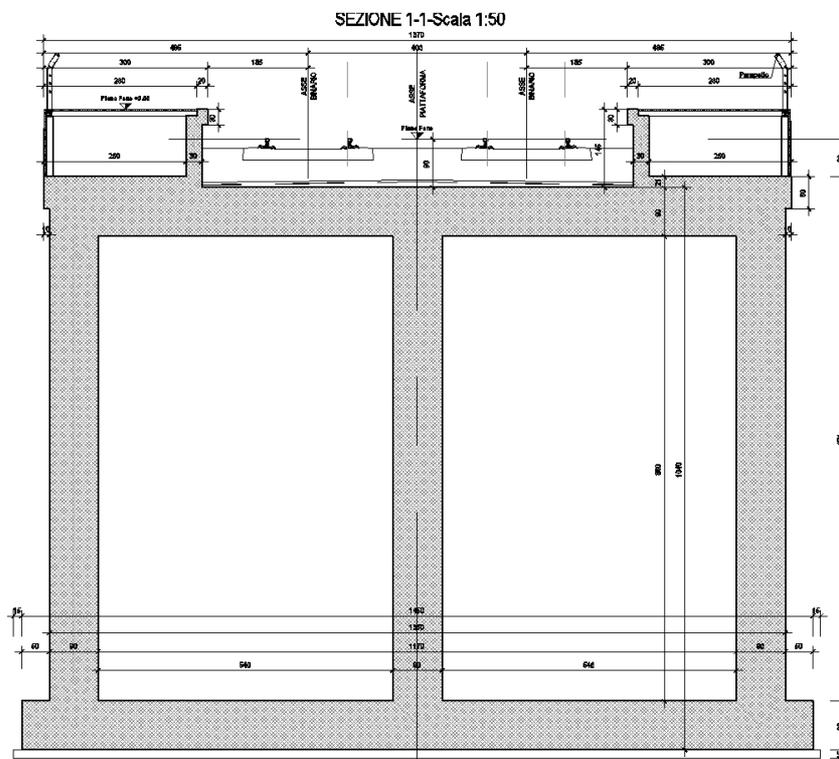


Figura 14 – Sezione trasversale Spalla S1

13.2 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito si riporta la valutazione dei carichi elementari più significativi considerati nel dimensionamento della struttura in esame, riferiti generalmente ad una fascia di struttura di dimensione unitaria. Le condizioni di carico considerate complessivamente, sono quelle riportate nell'elenco seguente:

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	
1	Peso Proprio
2	Spinta terreno sinistra
3	Spinta terreno destra
4	Spinta Falda
5	Sisma sinistra
6	Sisma destra
7	Ritiro e Viscosità
8	Termica
9	Treno singolo
10	Treno doppio

Per quanto riguarda tuttavia le condizioni 4 e 6, proposte di default dal software di calcolo utilizzato, nel caso in esame non assumono significato.

Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuare per ciascuna delle condizioni citate.

13.2.1 Peso proprio (cond. di carico 1)

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a. $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$.

13.2.2 Spinta del terreno (cond. di carico 2)

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, in considerazione della ridotta capacità de formativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

Dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

13.2.3 Spinta in presenza di falda (cond. di carico 5)

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:

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

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

Cautelativamente la falda è stata posta in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni. Pertanto il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda. -

13.2.4 Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9)

Si è tenuto conto di eventuali effetti termici dovuti a variazioni di temperatura sull'opera, applicando sul traverso superiore una variazione termica variabile linearmente da -2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a $+2.5^\circ\text{C}$ all'intradosso della soletta superiore;

13.2.5 Ritiro e viscosità (cond. di carico 8)

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica uniforme della soletta superiore.

Nello specifico, si è assunto di modellare la deformazione da ritiro totale comprensiva anche degli effetti da deformazione viscosa, attraverso l'introduzione di un carico termico uniforme nella soletta superiore di -10°C .

13.2.6 Azioni variabili da traffico (cond. di carico 10/11)

Il carico accidentale più sfavorevole per l'opera in esame è quello rappresentato dal treno LM71.

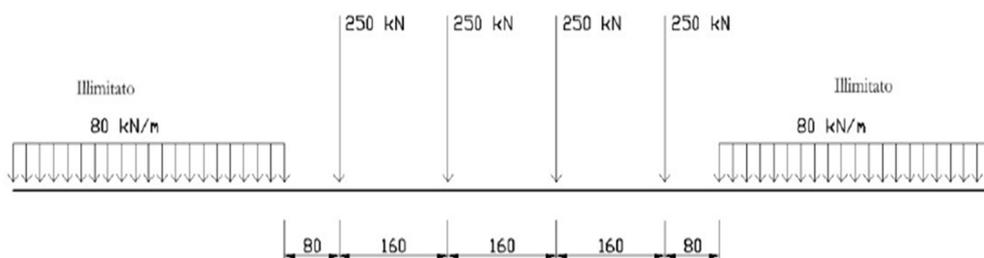


Figura 13 - Treno LM71

Il sovraccarico ferroviario (LM71) come evidente dallo schema di figura, è costituito da un totale di 4 assi del peso di 250 kN ciascuno distribuiti su una lunghezza complessiva 6,40m, nonché da carichi uniformi di 80kN/m

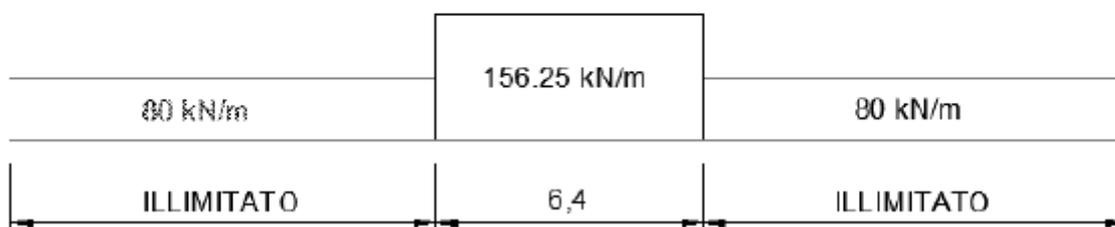
TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico "Q _{1k} "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato "q _{1k} "	80 kN/m

Il carico equivalente si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla stessa norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

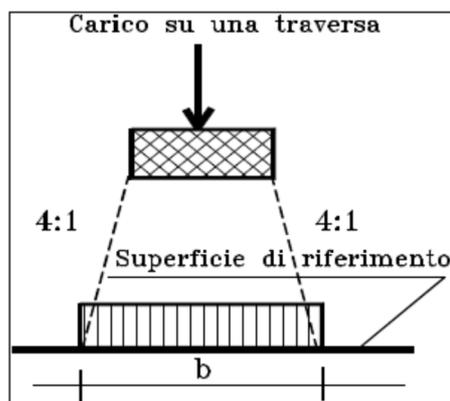
Determinazione delle larghezze di diffusione dei carichi mobili:

Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156.25 \text{ kPa}$$



Mentre la larghezza di diffusione in direzione trasversale avviene secondo la seguente procedura: la diffusione dei carichi attraverso Ballast avviene con pendenza 1:4, attraverso il ricoprimento con angolo di attrito mentre, nella soletta in cls con pendenza 1:1.



Quindi il carico equivalente a livello dell'asse della soletta risulta pari a:

spessore Ballast+Armamento	0.75	m	
spessore soletta "hs"	0.90	m	
Larghezza traversina	2.4	m	
Larghezza diffusione trasv. "b"	3.675	m	$b = 2.40 + 2 \times [h/4 + hs/2]$
Qvk (a livello dell'asse della soletta)	42.5	kPa	$Qvk = p/b = 4 \times 250 / (6.40 \times b)$

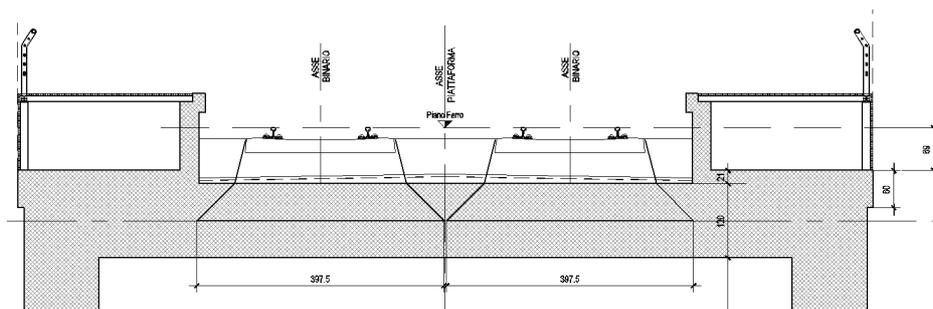


Figura 13 – Diffusione dei carichi in direzione trasversale

I carichi effettivi di progetto vanno tuttavia valutati portando in conto anche gli eventuali effetti dinamici; attraverso la determinazioni dei coefficienti $\Phi 2$ o $\Phi 3$ e del coefficiente di adattamento (α), secondo quanto specificato a riguardo nel documento di specifica tecnica di cui nel seguito si riportano gli estremi:

	SPECIFICA PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DEI PONTI FERROVIARI E DI ALTRE OPERE MINORI SOTTO BINARIO	
SPECIFICA	Codifica: RFI DIC INC PO SP IFS 001 A	

Per la valutazione del coefficiente α si fa riferimento in particolare a quanto specificato in Tab 1.4.1.1-1 del suddetto documento, da cui risulta:

MODELLO DI CARICO	COEFFICIENTE "α"
LM71	1.1
SW/0	1.1
SW/2	1.0

Tab 1.4.1.1-1 Coefficiente "α"

Per il calcolo del coefficiente dinamico, si fa riferimento invece alle indicazioni di cui al par. 1.4.2.5, considerando il caso di Linee con "Normale Standard Manutentivo" ovvero al coefficiente Φ_3 .

Per il caso delle solette di scatolare, dalla Tab 1.4.5.3-1, punto 5.4 (per sottovia di altezza libera minore o uguale di 5m) risulta: $\Phi_3 = 1.35$. Nel caso in esame essendo tale altezza superiore a 5m si fa riferimento al punto 5.3, per cui si ha:

n=	5	
L1 [m]=	9.5	altezza piedritto di sinistra
L2 [m]=	6.3	lunghezza solettone 1
L3 [m]=	9.5	altezza piedritto centrale
L4 [m]=	6.3	lunghezza solettone 2
L5 [m]=	9.5	altezza piedritto di destra

k =	1.5	(valutato per n=3)
Lm [m]=	8.22	

$$L_f = k \times L_m = 12.33$$

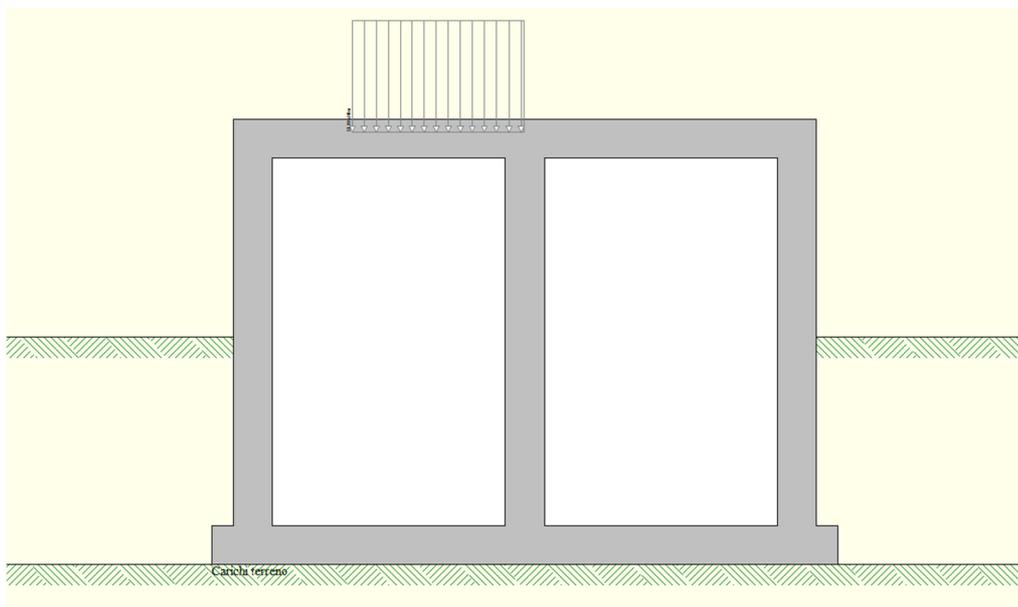
$\phi^2 =$	1.25	(5,2,6 "linee ad elevato standard manutentivo")
$\phi^3 =$	1.38	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")
$\phi_2 = 0.9 \cdot \phi^2 =$	1.13	(5,2,6 "linee ad elevato standard manutentivo")
$\phi_3 = 0.9 \cdot \phi^3 =$	1.24	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")

Pertanto i carichi di progetto dinamizzati, da considerare su una fascia longitudinale di calcolo di 1m risultano i seguenti:

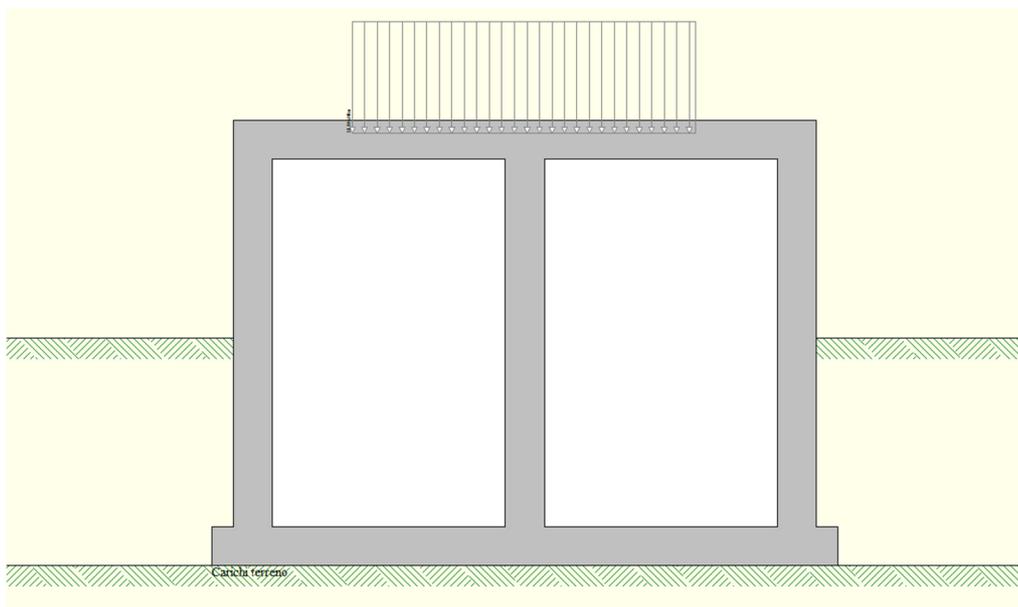
Coefficiente di adattamento α	1.10	
Coefficiente dinamico ϕ_3	1.24	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")
Carico Assi Dinamizzato	$Q_{vk,din}$ 58.18 kPa	$q = q_{equivalente} \times \alpha \times \phi$

Si fa notare inoltre che per il carico stradale sono state considerate due condizioni di carico:

-una prima condizione di carico (Treno singolo)



-una seconda condizione (Doppio treno) con finalità di massimizzare gli effetti flessionali in mezzzeria piedritto.



13.2.7 Azioni Sismiche (cond. di carico 6/7)

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 .

Forze d'inerzia

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h * W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v * W$

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

$$k_h = a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0,5 \times k_h$$

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

$$a_{max} = S * a = S_s * S_t * a_g$$

Nel caso specifico risulta:

$$a_g [g] = 0.195$$

$$\beta_m = 1.0$$

$$S_s = 1.404$$

$$S_t = 1.000$$

$K_h = 0.274$ Coefficiente sismico orizzontale

$K_h = 0.137$ Coefficiente sismico verticale

Spinta sismica terreno

Le spinte del terreno in fase sismica, 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: $\Delta S_E = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$

13.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Per la combinazione dei diversi carichi previsti sulla struttura di cui al precedente paragrafo, si è fatto riferimento a quanto specificato in merito al prg 2.5.3 del DM 14.01.08.

Con riferimento ai carichi di tipo variabile previsti nel caso in esame, sono stati assunti i seguenti coefficienti di partecipazione Ψ :

Carichi stradali (Variabili da traffico)

$$\Psi_0 = 0.80 \quad \Psi_1 = 0.80 \quad \Psi_2 = 0.00 \quad (\Psi_2 = 0.20 \text{ in combinazioni sismiche})$$

Azioni Termiche (Term)

$$\Psi_0 = 0.60 \quad \Psi_1 = 0.60 \quad \Psi_2 = 0.50$$

In definitiva, sono state analizzate un totale di **24** Combinazioni di calcolo di cui **11 riferite al Caso SLU statico (A1-M1 ed A2-M2)**, **8 sismiche (2 A1-M1 + 2 A2-M2)** e **8 di SLE**.

Di seguito si riporta in definitiva un riepilogo delle Combinazioni di Calcolo considerate nelle analisi

Elenco Combinazioni APPROCCIO 1				
Combinazioni generate nr. 24				
Comb n°	Caso	Sisma orizzontale	Sisma verticale	
1	A1-M1	Assente	--	
2	A2-M2	Assente	--	
3	A1-M1	Assente	--	
4	A2-M2	Assente	--	
5	A1-M1	Assente	--	
7	A2-M2	Assente	--	
9	A1-M1	Assente	--	
11	A2-M2	Assente	--	
6	A1-M1	Da SINISTRA	NEGATIVO	
8	A2-M2	Da SINISTRA	NEGATIVO	
10	A1-M1	Da SINISTRA	NEGATIVO	
12	A2-M2	Da SINISTRA	NEGATIVO	
13	A1-M1	Da SINISTRA	POSITIVO	
14	A2-M2	Da SINISTRA	POSITIVO	
15	A1-M1	Da SINISTRA	POSITIVO	
16	A2-M2	Da SINISTRA	POSITIVO	
17	SLEQ	Assente	--	
18	SLEF	Assente	--	
19	SLEF	Assente	--	
20	SLEF	Assente	--	
21	SLER	Assente	--	
22	SLER	Assente	--	
23	SLER	Assente	--	
24	SLER	Assente	--	

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Treno singolo	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	64 di 158

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Treno singolo	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Doppio treno	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	VI0304001	A	65 di 158

Doppio treno	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	66 di 158

Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
-------------------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Frequente)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Treno singolo	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	Effetto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	67 di 158

13.4 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi e Verifiche strutturali e geotecniche esposte nel presente documento.

Denominazione ed Estremi di Licenza del Software

Titolo SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione 11.0
Produttore Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente PROGIN S.P.A.
Licenza AIU01054U

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfilanco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione. L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto del prodotto, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni esposte nel documento sono state inoltre sottoposte a controlli dal sottoscritto utente del software.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali, che per brevità espositiva si omette dall'allegare al presente documento.

Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

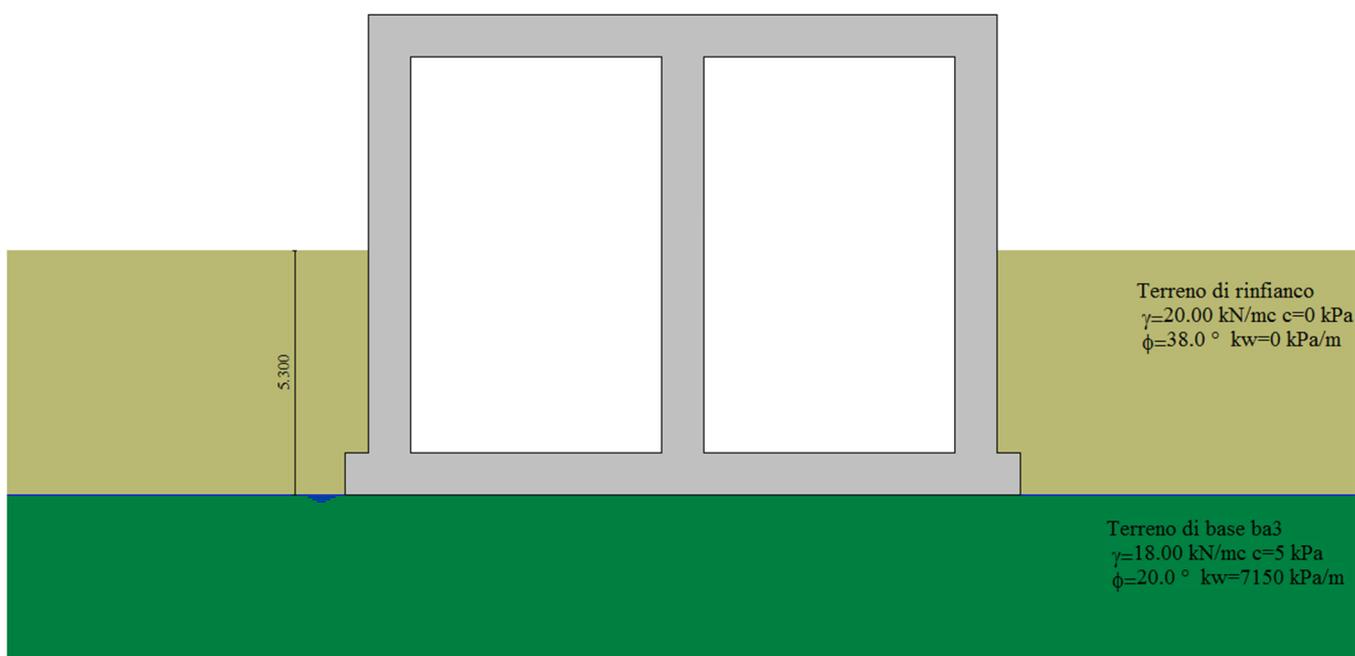
In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente.

13.5 RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE

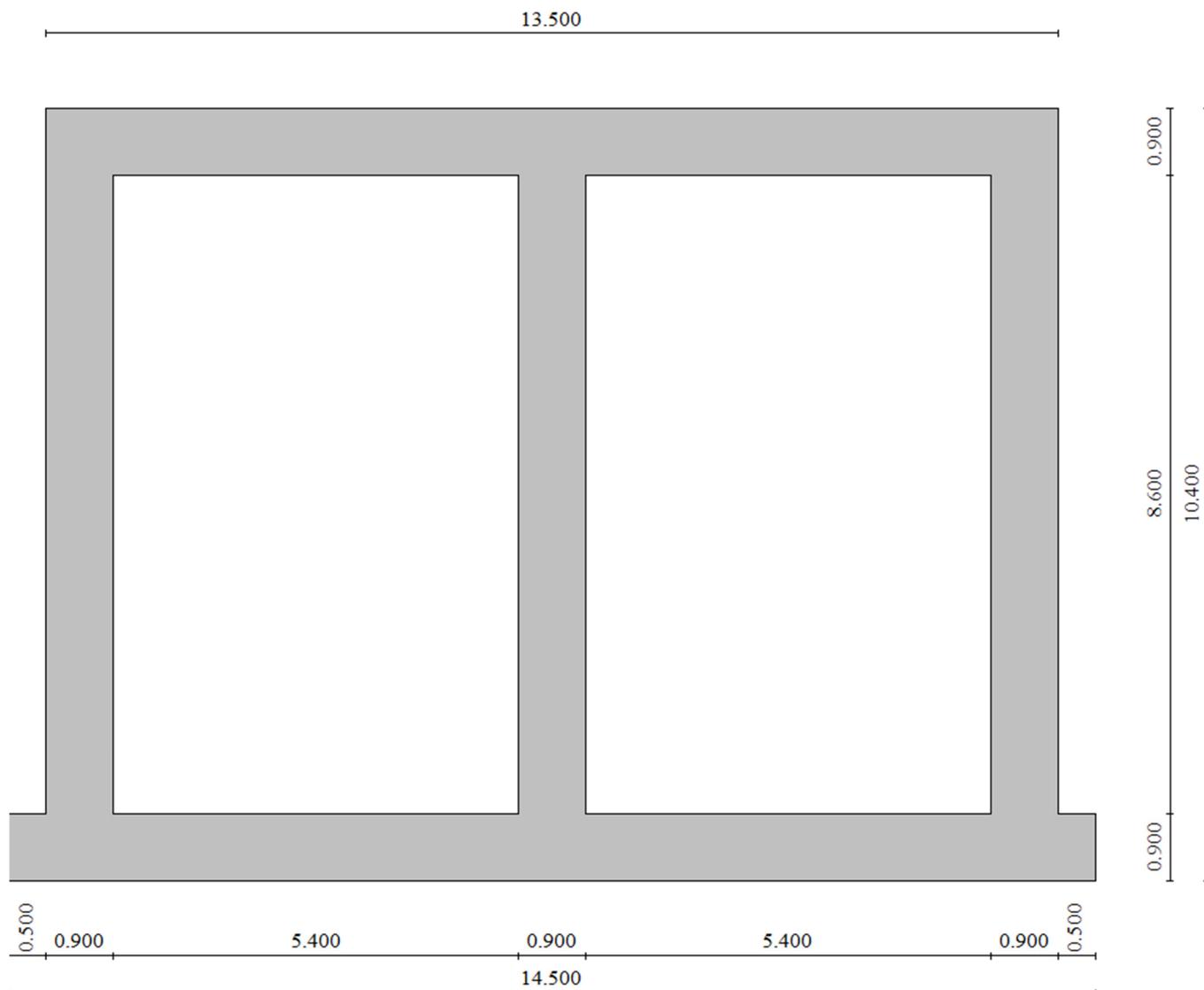
Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.11 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

13.5.1 MODELLO DI CALCOLO

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento:



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di fondazione viene schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p .

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma $K u = p$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$u = K^{-1} p$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

Nel caso 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):
 $c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L / B)$ rettangolare con $L / B \leq 10$
 $c_t = 2 + 0.0089 (L / B)$ 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:

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

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di E attribuito allo strato di Fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	71 di 158

Terreno di fondazione: ba3

$E' = 100000.0$ KN/m²

$\nu = 0.25$

$B = 14.5$ m

$L = 20.0$ m

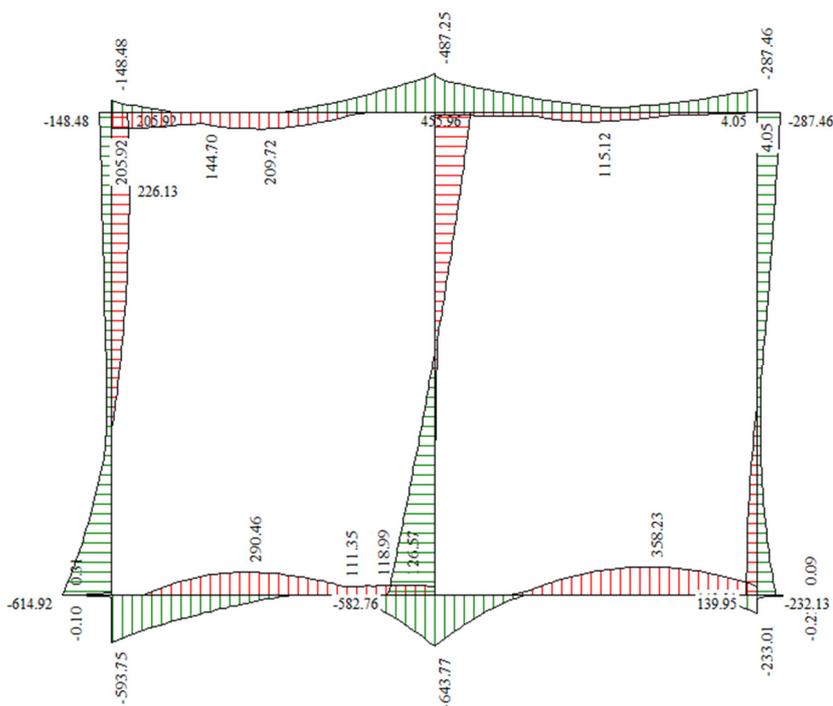
$c_t = 1.02$

$K_w = 7179$ KN/m³

In fase di analisi si assume cautelativamente $k_w=11200$ Kpa/m.

13.5.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

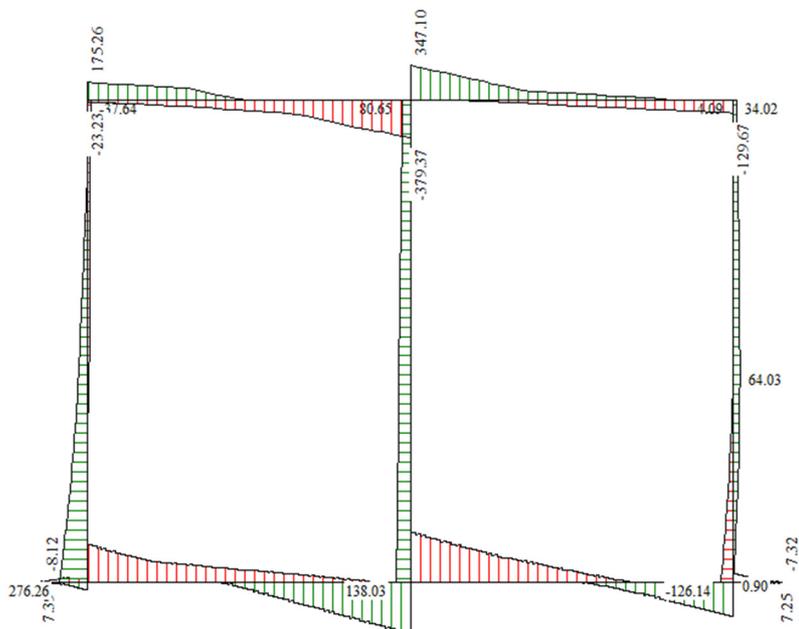
Si riportano, di seguito, i diagrammi di involucro delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio; le unità di misura dei grafici sono i KN e m:



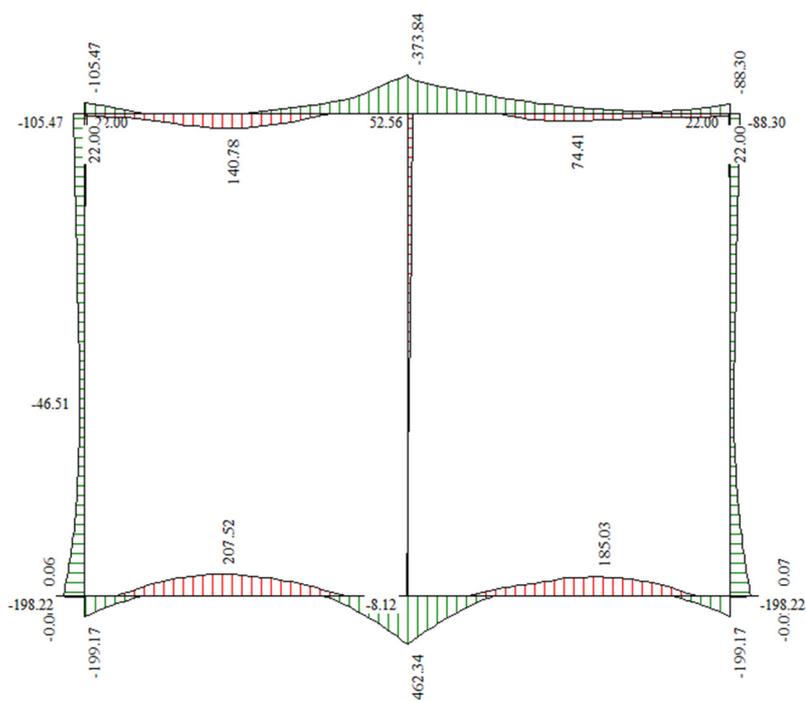
Involucro diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	72 di 158



Involuppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico



Involuppo diagrammi del momento flettente – SLE

13.5.3 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af 1	Af 2	Af t
TRAVERSO	1 ϕ 24/20	1 ϕ 24/20	Spilli Φ 10/40x20
PIEDRITTI	1 ϕ 24/20	1 ϕ 24/20	Spilli Φ 8/40x40
PIEDRITTO CENTRALE	1 ϕ 20/20	1 ϕ 20/20	Spilli Φ 8/40x40
FONDAZIONE	1 ϕ 24/20	1 ϕ 24/20	Spilli Φ 10/40x20

Af1 : Armatura lato esterno (terreno)

Af2 : Armatura lato interno

Ai fini delle verifiche si è fatto riferimento ad un copriferro netto pari a 4 cm.

13.5.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

Cautelativamente nei modelli si è impiegato una classe di cls C25/30 sia per la parte di elevazione che per le fondazioni.

13.5.5 Verifiche Allo SLU

Per le verifiche SLU nei confronti della pressoflessione si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato. In particolare si segnala che le verifiche risultano soddisfatte per ognuna delle combinazioni di carico esaminate.

Verifiche a taglio

I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate (a filo parete) per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella.

Verifica a taglio						
Sezione	V _{Ed}	b	h	V _{Rd}	Verificato	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
TRAVERSO	350	100	90	725	SI	Spilli Φ 10/40x20
PIEDRITTI	250	100	90	285	SI	*
PIEDRITTO CENTRALE	100	100	90	265		*
FONDAZIONE	450	100	90	725	SI	Spilli Φ 12/40x20

*Il piedritto è verificato come un elemento non armato a taglio (par. 4.1.2.1.3.1 DM2008) tuttavia si dispone un minimo di armatura a taglio costituito da spilli Φ 8/40x40.

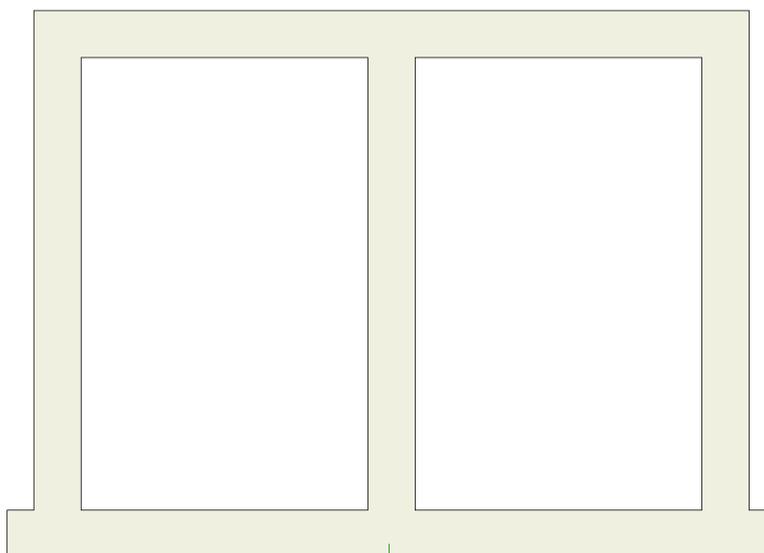
Le sollecitazioni taglianti sono valutate in corrispondenza del filo esterno degli elementi.

13.5.6 *Verifiche Allo SLE*

Per le verifiche delle alle tensioni per il calcestruzzo e per l'acciaio di armatura si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato. In particolare si segnala che le verifiche risultano soddisfatte per ognuna delle combinazioni di carico esaminate.

Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati lo schema con indicazione delle zone della struttura ove si innesca il processo di fessurazione. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati riferirsi al tabulato in allegato:



Schema con indicazione delle zone fessurate*

13.5.7 *VERIFICHE GEOTECNICHE*

La verifica a carico limite è stata eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di della formula di Meyerhof. Si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato

14 VERIFICHE INTEGRATIVE MURO POSTERIORE

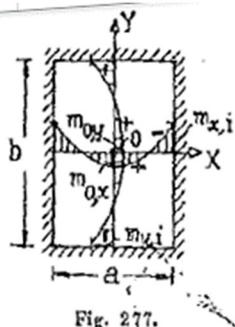
Di seguito si riportano le analisi e le verifiche del muro posteriore a chiusura dello scatolare. Il muro è stato schematizzato come una piastra incastrata alle estremità caricata da un carico uniforme equivalente alle spinte del terreno. La verifica in particolare è condotta considerando la porzione di piastra incastrata tra il setto centrale e quello di estremità. I risultati possono essere estesi anche all'altra porzione in virtù della simetria di carichi e geometrica.

MURO POSTERIORE	
H muro (interna)	8.60 m
Larghezza muro (interna)	5.40
Spessore muro	0.90 m
Peso Muro	22.5 kN/mq
Peso Muro	1044.9 kN
Peso Specifico Terreno di Rilevato	20 kN/mc
Angolo di Attrito Terreno di Rilevato	38 °
Coefficiente di spinta a riposo	0.384
Altezza terreno spingente	10
Spinta statica a riposo	347
Pressione statica terreno uniforme equivalente	37 kN/mq
Sovraccarico accidentale da traffico	50 kN/mq
Spinta a riposo sovraccarichi	183
Pressione statica unif. equivalente sovraccarico	19.2 kN/mq
Accelerazione sismica di base a_g	0.195 g
Coefficiente stratigrafico SS	1.404 -
Coefficiente topografico ST	1.000
Accelerazione orizzontale massima attesa a_{max}	0.274 g
β_m (massa cls spalla)	1.000
K_h (cls spalla) =	0.274 -
K_v (cls spalla) =	0.137 -
Inerzia Muro /m	6.2 kN/mq
Inerzia Muro	286.07 kN
β_m (massa terreno)	1.000
K_h (terreno) =	0.274 -
K_v (terreno) =	0.137 -
Spinta in condizione sismiche (wood)	494.2 kN/m
Pressione sismica unif. equivalente equivalente	52.0 kN/mq

Elemento strutturale	Sezione di verifica		Armatura		
	Base [m]	Altezza [m]	Direz. X (orizzontale)	Direz. Y (verticale)	Taglio
Muro posteriore	1.0	0.9	1 ϕ 22/10 sup 1 ϕ 22/10 inf	1 ϕ 22/10 sup 1 ϕ 22/10 inf	Spilli ϕ 12/20x20

Tabella 35 – Geometria sezione e armatura dei muri laterali

Schema di calcolo



$$m_{0z} = \frac{q a^2}{\alpha_z}; \quad m_{0y} = \frac{q a^2}{\alpha_y}; \quad m_{xi} = \frac{q a^2}{\alpha_{xi}};$$

$$m_{yi} = \frac{q a^2}{\alpha_{yi}}; \quad f_0 = \frac{q a^4}{100 D \varphi}$$

b/a	α_z	α_y	α_{xi}	α_{yi}	φ
1,0	48,25	48,25	19,50	19,50	8,300
1,1	37,90	43,30	17,20	18,58	7,670
1,2	33,40	43,90	15,05	18,05	7,340
1,3	30,55	45,00	14,55	17,85	7,207
1,4	28,65	47,15	13,76	17,60	7,204
1,5	27,15	49,25	13,20	17,52	7,293
1,6	26,25	51,80	12,82	17,50	7,448
1,7	25,50	54,90	12,61	17,50	7,652
1,8	24,95	58,80	12,30	17,50	7,891
1,9	24,55	60,60	12,16	17,50	8,158
2,0	24,25	63,30	12,06	17,50	8,440

Dati geometrici Piastra

a [m]=	5.40	altezza muro
b [m] =	8.60	Larghezza muro
b/a =	1.59	
α_x =	26.32	
α_y =	51.61	
α_{xi} =	12.35	
α_{yi} =	17.50	

Dati carico Piastra

q_{pp} (KN/m ²) =	0.00	
$q_{s,ko}$ (KN/m ²) =	36.51	Pressione statica equivalente spinta terreno (a riposo)
$q_{sq,ko}$ (KN/m ²) =	19.22	Pressione statica equivalente spinta carico accidentale (a riposo)
q_{sa} (KN/m ²) =	52.02	Pressione equivalente spinta sismica (Wood)
q_{sa} (KN/m ²) =	6.16	Pressione equivalente inerzia muro

COMBINAZIONI E COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE

	P.P	Spinte Terreno	Rinterro	Sovraccarico acc.		Sisma
				γ	ψ	
SLU	1	1.35	1.35	1	1.45	0
SISMA	1	1	1	1	0.2	1
SLE (FREQ)	1	1	1	1	1	0

q^{SLU} (KN/m ²) =	77.16	Pressione uniforme equivalente SLU
q^{SLV} (KN/m ²) =	62.02	Pressione uniforme equivalente SLV
q^{SLE} (KN/m ²) =	55.73	Pressione uniforme equivalente SLE

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	77 di 158

SOLLECITAZIONI SLU

Mox =	85.49	KNm
Moy =	43.59	KNm
Mix =	182.20	KNm
Miy =	128.56	KNm

SOLLECITAZIONI SLV

Mox =	68.72	KNm
Moy =	35.04	KNm
Mix =	146.46	KNm
Miy =	103.35	KNm

SOLLECITAZIONI SLE

Mox =	61.75	KNm
Moy =	31.49	KNm
Mix =	131.60	KNm
Miy =	92.86	KNm

VERIFICHE MURO POSTERIORE
VERIFICHE DI ESERCIZIO

Combinazione	Direzione		N	M	σ_c	σ_s	Wk
			KN/m	kNm/m	Mpa	Mpa	mm
SLE_RARA	Long. X	Campata	0	62	-0.6	29.4	0
		Bordi	0	132	-1.4	104.2	0
	Trasv Y	Campata	0	31	-0.42	24.1	0
		Bordi	0	93	-0.94	64.5	0

VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SLU/SLV

Combinazione	Direzione		N	M	V	C.S. (N_{Rd} , M_{Rd})	C.S. (V_{Rd})
			KN/m	kNm/m	KN/m		
SLU	Long. X	Campata	0	85	0	8.3	-
		Bordi	0	182	896	3.5	1.58
	Trasv Y	Campata	0	44	0	12.4	-
		Bordi	0	129	896	4.5	1.58
SLV	Long. X	Campata	0	69	0	10.0	-
		Bordi	0	146	720	4.3	1.97
	Trasv Y	Campata	0	35	0	15.3	-
		Bordi	0	103	720	5.5	1.97

*Cautelativamente nelle verifiche a pressoflessione si è trascurato lo sforzo normale dato dal peso del muro

ALLEGATO 1

TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare pluriconnesso	
Altezza esterna	10.40	[m]
Larghezza esterna	13.50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.50	[m]
Luce netta apertura sinistra	5.40	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.90	[m]
Spessore piedritto destro	0.90	[m]
Spessore piedritto centrale	0.90	[m]
Spessore fondazione	0.90	[m]
Spessore traverso	0.90	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.33	[°]
Coazione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base ba3	
Peso di volume	18.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	20.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	13.33	[°]
Coazione	5	[kPa]
Costante di Winkler	7150	[kPa/m]
Tensione limite	1000	[kPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0.00	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	30000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976850	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F _y	componente Y del carico concentrato
F _x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X _i , X _f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y _i , Y _f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V _{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V _{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	80 di 158

V_{ir} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{ic} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ii} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n°7 (Q1b)

Distr Traverso $X_i = 2.90$ $X_r = 6.58$ $V_{ni} = 58.18$ $V_{nr} = 58.18$ $V_{ii} = 0.00$ $V_{ir} = 0.00$

Condizione di carico n°8 (Doppio treno)

Distr Traverso $X_i = 2.90$ $X_r = 10.57$ $V_{ni} = 58.18$ $V_{nr} = 58.18$ $V_{ii} = 0.00$ $V_{ir} = 0.00$

Condizione di carico n°9 (TERMICO)

Term Traverso $D_{ic} = -2.50$ $D_{ii} = 2.50$

Condizione di carico n°10 (RITIRO)

Term Traverso $D_{ic} = -10.00$ $D_{ii} = -10.00$

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 * d * A_{sw} / s * f_{yd} * (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) * \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd} * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg}\theta^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]
 b_w larghezza minima sezione [mm]
 σ_{cp} tensione media di compressione [N/mm²]
 ρ_l rapporto geometrico di armatura
 A_{sw} area armatura trasversale [mm²]
 s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
 α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

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

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

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1 = 0.10$ $w_2 = 0.15$ $w_3 = 0.20$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 0.0520 [m]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.45	1.25
Termici	Favorevole	γ_{cfav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{csfav}	1.20	1.20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{cfav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{csfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Q1b	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	82 di 158

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Q1b	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Doppio treno	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Doppio treno	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	83 di 158

TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	84 di 158

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q1b	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Doppio treno	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	85 di 158

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra
Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso
 X ascisse (espresse in m) positive verso destra
 Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto
 M momento espresso in kNm
 V taglio espresso in kN
 SN sforzo normale espresso in kN
 ux spostamento direzione X espresso in m
 uy spostamento direzione Y espresso in m
 σ pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

Metodo di calcolo della portanza

Spinta sui piedritti

Teoria di Terzaghi

Meyerhof

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
a Riposo [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]
a Riposo [combinazione 17]
a Riposo [combinazione 18]
a Riposo [combinazione 19]
a Riposo [combinazione 20]
a Riposo [combinazione 21]
a Riposo [combinazione 22]
a Riposo [combinazione 23]
a Riposo [combinazione 24]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine
Longitudine
Comune
Provincia
Regione
Punti di interpolazione del reticolo

41.957056
15.034704
Campomarino
Campobasso
Molise
28106 - 28105 - 28327 - 28328

Tipo di opera

Tipo di costruzione
Vita nominale
Classe d'uso
Vita di riferimento

Opera ordinaria
75 anni
III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
113 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

1.91 [m/s²]
1.40
1.00
1.00
0.50
 $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 27.37$
 $k_v = 0.50 * k_h = 13.69$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)
Coefficiente di amplificazione topografica (St)
Coefficiente riduzione (β_m)
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)
Forma diagramma incremento sismico
Spinta sismica

0.00 [m/s²]
0.00
1.00
0.18
0.50
 $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 0.00$
 $k_v = 0.50 * k_h = 0.00$
 Rettangolare
Wood

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	87 di 158

Angolo diffusione sovraccarico

0.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.384	0.000
2	0.470	0.000
3	0.384	0.000
4	0.470	0.000
5	0.384	0.000
6	0.384	0.785
7	0.470	0.000
8	0.470	0.855
9	0.384	0.000
10	0.384	0.785
11	0.470	0.000
12	0.470	0.855
13	0.384	0.785
14	0.470	0.855
15	0.384	0.785
16	0.470	0.855
17	0.384	0.000
18	0.384	0.000
19	0.384	0.000
20	0.384	0.000
21	0.384	0.000
22	0.384	0.000
23	0.384	0.000
24	0.384	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	150
Numero elementi traverso	69
Numero elementi piedritto sinistro	96
Numero elementi piedritto destro	96
Numero elementi piedritto centrale	96
Numero molle fondazione	151
Numero molle piedritto sinistro	97
Numero molle piedritto destro	97

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	88 di 158

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0549988 [MPa]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	90 di 158

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0498183 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0147876 [MPa] Pressione inf. 0.0147876 [MPa]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	91 di 158

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000000 [MPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.65	26.15	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0407399 [MPa]

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.0387	-0.0980
3.58	265.8192	-24.9879	116.7777
7.25	-435.5607	-363.9069	126.0402
10.92	181.6035	32.8868	126.0402
14.50	0.0000	-5.1278	-0.0980

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-91.3585	160.1830	5.1771
4.06	205.9794	-30.3771	5.1771
7.25	-376.0814	154.1707	-4.0854
10.38	-39.2400	60.8344	-4.0854
13.55	4.0478	-33.4948	-4.0854

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-239.5472	116.8756	443.1706
2.83	-80.7173	26.6159	372.4237
5.20	-66.7699	-5.1258	301.6768
7.58	-79.0629	-5.1771	230.9299
9.95	-91.3585	-5.1771	160.1830

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-11.7811	9.2625	774.6675
2.83	10.2173	9.2625	703.9206
5.20	32.2158	9.2625	633.1737
7.58	54.2142	9.2625	562.4268
9.95	76.2126	9.2625	491.6799

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-232.1346	-126.1381	316.4824
2.83	-51.3062	-35.8784	245.7355
5.20	-15.3603	-4.1367	174.9886
7.58	-5.6550	-4.0854	104.2417
9.95	4.0478	-4.0854	33.4948

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.4221	-0.0851
3.58	201.7322	-18.4131	101.5252
7.25	-342.9326	-277.8554	109.5101
10.92	129.1325	23.7662	109.5101
14.50	0.0000	-3.7748	-0.0851

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-91.3488	134.7383	8.9458
4.06	172.0394	-18.2957	8.9458
7.25	-286.1848	113.4872	0.9609
10.38	-38.9079	44.3492	0.9609
13.55	-9.1019	-25.5243	0.9609

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-185.1439	101.6103	344.3588
2.83	-51.3836	19.8525	291.9537
5.20	-48.8587	-8.8993	239.5485
7.58	-70.1026	-8.9458	187.1434
9.95	-91.3488	-8.9458	134.7383

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-10.1561	7.9849	594.6452
2.83	8.8081	7.9849	542.2401
5.20	27.7722	7.9849	489.8349
7.58	46.7364	7.9849	437.4298
9.95	65.7005	7.9849	385.0247

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-178.7536	-109.5952	235.1448

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	93 di 158

2.83	-26.0292	-27.8374	182.7397
5.20	-4.5401	0.9144	130.3346
7.58	-6.8199	0.9609	77.9294
9.95	-9.1019	0.9609	25.5243

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.5753	-0.0960
3.58	245.4141	-23.4843	115.4759
7.25	-412.2378	-349.7223	122.4228
10.92	182.2523	32.4170	122.4228
14.50	0.0000	-5.1421	-0.0960

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-93.7965	124.1106	6.4808
4.06	105.5396	-41.9737	6.4808
7.25	-430.0934	158.5711	-0.4660
10.38	-79.4641	65.2348	-0.4660
13.55	-22.2418	-29.0944	-0.4660

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-229.5996	115.5719	407.0982
2.83	-73.8661	25.3121	336.3513
5.20	-63.0150	-6.4295	265.6044
7.58	-78.4045	-6.4808	194.8575
9.95	-93.7965	-6.4808	124.1106

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-8.8358	6.9469	737.6337
2.83	7.6630	6.9469	666.8868
5.20	24.1618	6.9469	596.1399
7.58	40.6606	6.9469	525.3929
9.95	57.1594	6.9469	454.6460

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-224.0401	-122.5188	312.0820
2.83	-51.8078	-32.2590	241.3351
5.20	-24.4579	-0.5174	170.5882
7.58	-23.3486	-0.4660	99.8413
9.95	-22.2418	-0.4660	29.0944

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.0229	-0.0835
3.58	184.0710	-17.2599	100.5450
7.25	-322.3549	-265.4703	106.5337
10.92	129.6212	23.5043	106.5337
14.50	0.0000	-3.7874	-0.0835

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-92.5541	103.7987	9.9275
4.06	86.8391	-28.1355	9.9275
7.25	-330.8594	117.1233	3.9389
10.38	-72.1893	47.9853	3.9389
13.55	-30.8689	-21.8882	3.9389

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-177.0225	100.6285	313.4192
2.83	-45.5938	18.8707	261.0141
5.20	-45.4006	-9.8810	208.6089
7.58	-68.9762	-9.9275	156.2038
9.95	-92.5541	-9.9275	103.7987

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-7.6171	5.9887	562.4048
2.83	6.6060	5.9887	509.9997
5.20	20.8292	5.9887	457.5946
7.58	35.0523	5.9887	405.1894
9.95	49.2754	5.9887	352.7843

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	94 di 158

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-172.2298	-106.6172	231.5087
2.83	-26.5780	-24.8594	179.1036
5.20	-12.1617	3.8923	126.6984
7.58	-21.5142	3.9389	74.2933
9.95	-30.8689	3.9389	21.8882

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	7.3910	-0.0857
3.58	290.4632	5.3416	104.8895
7.25	-643.7705	-489.4377	107.4084
10.92	257.8621	8.1600	107.4084
14.50	0.0000	-6.5802	-0.0857

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-148.4824	175.2630	17.0776
4.06	195.7623	-15.2970	17.0776
7.25	-412.1093	347.0995	14.5587
10.38	115.1236	-10.5679	14.5587
13.55	-117.3488	-121.0663	14.5587

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-183.6163	104.9751	458.2507
2.83	-53.0501	14.7154	387.5037
5.20	-67.3664	-17.0263	316.7568
7.58	-107.9231	-17.0776	246.0099
9.95	-148.4824	-17.0776	175.2630

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-2.4070	2.5189	1009.4600
2.83	3.5755	2.5189	938.7131
5.20	9.5580	2.5189	867.9662
7.58	15.5404	2.5189	797.2193
9.95	21.5229	2.5189	726.4724

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-176.4127	-107.4941	404.0539
2.83	-39.8639	-17.2343	333.3070
5.20	-48.1977	14.5073	262.5601
7.58	-82.7720	14.5587	191.8132
9.95	-117.3488	14.5587	121.0663

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.8060	-238.2611
3.58	-96.8329	-133.6172	38.7921
7.25	-471.3438	-337.4170	198.9807
10.92	294.5362	-53.7681	221.1397
14.50	0.0000	-6.1251	238.0514

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	196.7205	-23.2333	32.8511
4.06	24.4820	-95.9779	51.6391
7.25	20.9127	14.9231	-9.7445
10.38	-25.8192	-44.7520	9.1812
13.55	-263.0246	-105.0620	28.3082

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-577.2445	255.4215	157.6966
2.83	-117.3219	139.0966	112.4642
5.20	117.7990	66.1185	67.2317
7.58	216.0013	16.6147	21.9992
9.95	196.7205	-32.8511	-23.2333

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-582.7649	138.0295	381.8338
2.83	-271.9798	123.6842	336.6013

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	95 di 158

5.20	4.7353	109.3390	291.3688
7.58	247.3803	94.9937	246.1363
9.95	455.9553	80.6484	200.9038

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	132.2626	-4.7201	285.9919
2.83	72.5452	47.7937	240.7594
5.20	-60.4225	56.9607	195.5269
7.58	-178.7576	42.6535	150.2945
9.95	-263.0246	28.3082	105.0620

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.7258	-0.0745
3.58	222.9770	7.7331	91.2767
7.25	-522.4239	-386.0717	93.4482
10.92	194.8726	2.4500	93.4482
14.50	0.0000	-5.0269	-0.0745

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-140.5935	147.7383	19.2048
4.06	163.2316	-5.2957	19.2048
7.25	-317.2434	279.8051	17.0333
10.38	94.1641	-17.2046	17.0333
13.55	-113.7542	-101.0170	17.0333

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-136.9276	91.3512	357.3588
2.83	-27.5325	9.5934	304.9537
5.20	-49.3729	-19.1583	252.5486
7.58	-94.9820	-19.2048	200.1434
9.95	-140.5935	-19.2048	147.7383

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-2.0750	2.1715	797.0525
2.83	3.0823	2.1715	744.6474
5.20	8.2396	2.1715	692.2422
7.58	13.3969	2.1715	639.8371
9.95	18.5542	2.1715	587.4320

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-130.7175	-93.5227	310.6375
2.83	-16.1652	-11.7649	258.2324
5.20	-32.8482	16.9868	205.8272
7.58	-73.3000	17.0333	153.4221
9.95	-113.7542	17.0333	101.0170

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.7997	-238.2748
3.58	-101.3877	-135.7984	55.7820
7.25	-468.1198	-335.3440	215.9706
10.92	289.9815	-51.5832	238.1296
14.50	0.0000	-6.1188	238.0377

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	189.0300	-21.1613	35.9942
4.06	23.2365	-93.9059	54.7821
7.25	26.2759	12.8511	-6.6015
10.38	-26.9483	-46.8240	12.3242
13.55	-270.7151	-107.1340	31.4512

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-587.6552	272.4251	159.7687
2.83	-106.9505	141.2014	114.5362
5.20	125.0376	62.9839	69.3037
7.58	215.7756	13.4716	24.0712
9.95	189.0300	-35.9942	-21.1613

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 8)

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	96 di 158

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-582.7649	138.0295	377.6897
2.83	-271.9798	123.6842	332.4572
5.20	4.7353	109.3390	287.2248
7.58	247.3803	94.9937	241.9923
9.95	455.9553	80.6484	196.7598

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	121.8519	-21.7237	288.0639
2.83	82.9167	45.6888	242.8314
5.20	-53.1840	60.0953	197.5990
7.58	-178.9834	45.7965	152.3665
9.95	-270.7151	31.4512	107.1340

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.8395	-0.0867
3.58	263.8971	-0.7371	106.5598
7.25	-568.3952	-443.8704	108.4490
10.92	239.4462	13.8719	108.4490
14.50	0.0000	-6.2315	-0.0867

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-136.6394	135.4206	15.4062
4.06	97.8768	-30.6637	15.4062
7.25	-457.1143	303.2677	13.5170
10.38	36.3086	11.6831	13.5170
13.55	-113.2893	-94.7730	13.5170

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-187.6515	106.6465	418.4082
2.83	-53.1157	16.3867	347.6613
5.20	-63.4624	-15.3549	276.9144
7.58	-100.0497	-15.4062	206.1675
9.95	-136.6394	-15.4062	135.4206

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.8052	1.8892	913.7280
2.83	2.6816	1.8892	842.9811
5.20	7.1685	1.8892	772.2342
7.58	11.6553	1.8892	701.4873
9.95	16.1422	1.8892	630.7404

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-182.2487	-108.5357	377.7607
2.83	-43.2261	-18.2759	307.0138
5.20	-49.0859	13.4657	236.2668
7.58	-81.1863	13.5170	165.5199
9.95	-113.2893	13.5170	94.7730

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.8546	-238.2594
3.58	-93.4338	-129.4338	37.1524
7.25	-500.0624	-354.7316	196.4108
10.92	305.0547	-57.1787	218.5698
14.50	0.0000	-6.3254	238.0531

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	188.8414	-21.1533	34.4926
4.06	23.0727	-93.8979	53.2805
7.25	15.9433	41.5340	-7.1729
10.38	-4.5276	-54.6006	11.7528
13.55	-279.7690	-117.1408	30.8798

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-569.5299	253.7800	159.7766
2.83	-113.5058	137.4551	114.5442
5.20	117.7168	64.4770	69.3117

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	97 di 158

7.58	212.0206	14.9732	24.0792
9.95	188.8414	-34.4926	-21.1533

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-581.4719	137.0994	414.2189
2.83	-272.8959	122.7541	368.9864
5.20	1.6101	108.4088	323.7540
7.58	242.0460	94.0635	278.5215
9.95	448.4119	79.7183	233.2890

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	139.9484	-2.1485	298.0707
2.83	74.1235	50.3653	252.8382
5.20	-64.9518	59.5323	207.6058
7.58	-189.3945	45.2251	162.3733
9.95	-279.7690	30.8798	117.1408

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.2507	-0.0756
3.58	200.0046	2.3497	92.8587
7.25	-456.9734	-346.6325	94.4873
10.92	178.9263	7.5171	94.4873
14.50	0.0000	-4.7265	-0.0756

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-129.4876	113.5487	17.6218
4.06	80.2332	-18.3855	17.6218
7.25	-354.1533	241.8617	15.9932
10.38	27.6147	1.8200	15.9932
13.55	-109.3582	-78.5077	15.9932

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-140.8602	92.9342	323.1692
2.83	-27.7056	11.1764	270.7641
5.20	-45.7863	-17.5753	218.3589
7.58	-87.6358	-17.6218	165.9538
9.95	-129.4876	-17.6218	113.5487

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.5562	1.6286	714.2103
2.83	2.3117	1.6286	661.8052
5.20	6.1797	1.6286	609.4000
7.58	10.0477	1.6286	556.9949
9.95	13.9157	1.6286	504.5898

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-136.2027	-94.5629	288.1282
2.83	-19.1800	-12.8051	235.7231
5.20	-33.3928	15.9467	183.3180
7.58	-71.3743	15.9932	130.9128
9.95	-109.3582	15.9932	78.5077

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.8483	-238.2731
3.58	-97.9885	-131.6150	54.1423
7.25	-496.8384	-352.6586	213.4007
10.92	300.4999	-54.9938	235.5597
14.50	0.0000	-6.3191	238.0394

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	181.1509	-19.0813	37.6356
4.06	21.8273	-91.8259	56.4236
7.25	21.3066	39.4620	-4.0299
10.38	-5.6567	-56.6726	14.8958
13.55	-287.4595	-119.2128	34.0228

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	98 di 158

0.45	-579.9406	270.7836	161.8487
2.83	-103.1344	139.5600	116.6162
5.20	124.9553	61.3425	71.3837
7.58	211.7948	11.8302	26.1512
9.95	181.1509	-37.6356	-19.0813

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-581.4719	137.0994	410.0749
2.83	-272.8959	122.7541	364.8424
5.20	1.6101	108.4088	319.6099
7.58	242.0460	94.0635	274.3774
9.95	448.4119	79.7183	229.1450

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	129.5377	-19.1521	300.1427
2.83	84.4949	48.2604	254.9103
5.20	-57.7133	62.6669	209.6778
7.58	-189.6202	48.3681	164.4453
9.95	-287.4595	34.0228	119.2128

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.8025	-238.2642
3.58	-58.0810	-138.1209	42.6273
7.25	-525.2920	-392.5649	202.8158
10.92	333.2882	-46.9905	224.9749
14.50	0.0000	-7.1216	238.0483

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	205.9209	-12.7801	29.0129
4.06	36.9772	-104.3127	47.8009
7.25	-23.8977	42.5226	-13.5828
10.38	-13.8014	-36.0782	5.3429
13.55	-253.8242	-115.5152	24.4700

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-604.5073	259.2597	225.5310
2.83	-135.4689	142.9348	165.9532
5.20	108.7679	69.9567	106.3754
7.58	216.0860	20.4529	46.7977
9.95	205.9209	-29.0129	-12.7801

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-582.7649	138.0295	494.4139
2.83	-271.9798	123.6842	434.8361
5.20	4.7353	109.3390	375.2584
7.58	247.3803	94.9937	315.6806
9.95	455.9553	80.6484	256.1029

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	104.9999	-8.5584	353.8262
2.83	54.3983	43.9555	294.2485
5.20	-69.4537	53.1225	234.6707
7.58	-178.6730	38.8152	175.0930
9.95	-253.8242	24.4700	115.5152

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.7962	-238.2779
3.58	-62.6358	-140.3022	59.6172
7.25	-522.0680	-390.4919	219.8057
10.92	328.7334	-44.8057	241.9647
14.50	0.0000	-7.1153	238.0346

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	198.2304	-10.7080	32.1560
4.06	35.7318	-102.2406	50.9439
7.25	-18.5345	40.4506	-10.4397
10.38	-14.9305	-38.1502	8.4860
13.55	-261.5147	-117.5872	27.6130

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	VI0304001	A	99 di 158

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-614.9180	276.2633	227.6030
2.83	-125.0975	145.0397	168.0252
5.20	116.0064	66.8221	108.4475
7.58	215.8602	17.3098	48.8697
9.95	198.2304	-32.1560	-10.7080

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-582.7649	138.0295	490.2698
2.83	-271.9798	123.6842	430.6921
5.20	4.7353	109.3390	371.1143
7.58	247.3803	94.9937	311.5366
9.95	455.9553	80.6484	251.9588

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	94.5892	-25.5620	355.8982
2.83	64.7697	41.8506	296.3205
5.20	-62.2152	56.2570	236.7427
7.58	-178.8988	41.9583	177.1650
9.95	-261.5147	27.6130	117.5872

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.8511	-238.2625
3.58	-54.6819	-133.9375	40.9875
7.25	-554.0106	-409.8795	200.2459
10.92	343.8066	-50.4011	222.4050
14.50	0.0000	-7.3219	238.0500

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	198.0418	-10.7001	30.6544
4.06	35.5679	-102.2327	49.4423
7.25	-28.8671	69.1335	-11.0112
10.38	7.4902	-45.9268	7.9145
13.55	-270.5686	-127.5940	27.0416

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-596.7927	257.6182	227.6110
2.83	-131.6527	141.2934	168.0332
5.20	108.6856	68.3153	108.4555
7.58	212.1052	18.8114	48.8777
9.95	198.0418	-30.6544	-10.7001

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-581.4719	137.0994	526.7990
2.83	-272.8959	122.7541	467.2213
5.20	1.6101	108.4088	407.6435
7.58	242.0460	94.0635	348.0658
9.95	448.4119	79.7183	288.4880

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	112.6857	-5.9868	365.9051
2.83	55.9765	46.5270	306.3273
5.20	-73.9830	55.6941	246.7495
7.58	-189.3099	41.3868	187.1718
9.95	-270.5686	27.0416	127.5940

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.8447	-238.2762
3.58	-59.2366	-136.1188	57.9774
7.25	-550.7866	-407.8065	217.2358
10.92	339.2518	-48.2163	239.3948
14.50	0.0000	-7.3156	238.0363

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	190.3513	-8.6280	33.7974
4.06	34.3225	-100.1606	52.5853

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	100 di 158

7.25	-23.5038	67.0615	-7.8681
10.38	6.3611	-47.9988	11.0576
13.55	-278.2591	-129.6660	30.1846

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-607.2034	274.6218	229.6830
2.83	-121.2813	143.3982	170.1052
5.20	115.9241	65.1807	110.5275
7.58	211.8795	15.6684	50.9497
9.95	190.3513	-33.7974	-8.6280

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-581.4719	137.0994	522.6550
2.83	-272.8959	122.7541	463.0772
5.20	1.6101	108.4088	403.4995
7.58	242.0460	94.0635	343.9217
9.95	448.4119	79.7183	284.3440

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	102.2750	-22.9904	367.9771
2.83	66.3479	44.4222	308.3993
5.20	-66.7445	58.8286	248.8216
7.58	-189.5356	44.5299	189.2438
9.95	-278.2591	30.1846	129.6660

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.8590	-0.0792
3.58	126.9448	-29.2552	98.1217
7.25	-205.6956	-211.0395	98.1217
10.92	126.9448	38.1775	98.1217
14.50	0.0000	-3.8590	-0.0792

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	22.0030	28.2974	-7.7915
4.06	3.2776	-40.3374	-7.7915
7.25	-237.6097	110.7141	-7.7915
10.38	0.9783	41.5761	-7.7915
13.55	22.0030	-28.2974	-7.7915

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-198.2167	98.2009	237.9179
2.83	-52.9523	31.3418	185.5127
5.20	-15.0083	7.8295	133.1076
7.58	3.4983	7.7915	80.7025
9.95	22.0030	7.7915	28.2974

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	0.0000	0.0000	431.0487
2.83	0.0000	0.0000	378.6435
5.20	0.0000	0.0000	326.2384
7.58	0.0000	0.0000	273.8333
9.95	0.0000	0.0000	221.4282

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-198.2167	-98.2009	237.9179
2.83	-52.9523	-31.3418	185.5127
5.20	-15.0083	-7.8295	133.1076
7.58	3.4983	-7.7915	80.7025
9.95	22.0030	-7.7915	28.2974

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.8645	-0.0748
3.58	177.3963	-21.5842	90.0855
7.25	-293.4014	-254.4000	95.1958
10.92	130.9325	28.2202	95.1958
14.50	0.0000	-3.8102	-0.0748

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 18)

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	101 di 158

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-41.4609	95.8234	0.2492
4.06	118.5121	-26.8268	0.2492
7.25	-263.3722	113.0850	-4.8611
10.38	-17.3554	43.9470	-4.8611
13.55	11.1771	-25.9265	-4.8611

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-185.2943	90.1602	305.4439
2.83	-59.1265	23.3011	253.0388
5.20	-40.2791	-0.2112	200.6337
7.58	-40.8690	-0.2492	148.2286
9.95	-41.4609	-0.2492	95.8234

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-6.4999	5.1103	536.9427
2.83	5.6372	5.1103	484.5376
5.20	17.7742	5.1103	432.1325
7.58	29.9113	5.1103	379.7273
9.95	42.0483	5.1103	327.3222

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-181.2046	-95.2706	235.5470
2.83	-42.8997	-28.4115	183.1418
5.20	-11.9152	-4.8992	130.7367
7.58	-0.3681	-4.8611	78.3316
9.95	11.1771	-4.8611	25.9265

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.0588	-0.0680
3.58	190.9930	-4.8507	83.5265
7.25	-408.2758	-323.6584	84.9162
10.92	173.0062	14.5778	84.9162
14.50	0.0000	-4.6115	-0.0680

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-72.9775	104.1434	6.8150
4.06	112.8751	-18.5068	6.8150
7.25	-283.2496	219.5285	5.4252
10.38	67.8107	4.5526	5.4252
13.55	-55.8004	-74.2418	5.4252

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-154.4359	83.5944	313.7639
2.83	-43.8618	16.7353	261.3588
5.20	-40.6082	-6.7770	208.9537
7.58	-56.7919	-6.8150	156.5486
9.95	-72.9775	-6.8150	104.1434

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.3280	1.3898	666.4834
2.83	1.9727	1.3898	614.0783
5.20	5.2734	1.3898	561.6731
7.58	8.5740	1.3898	509.2680
9.95	11.8747	1.3898	456.8629

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-150.4615	-84.9842	283.8623
2.83	-36.5867	-18.1251	231.4572
5.20	-30.0324	5.3872	179.0520
7.58	-42.9154	5.4252	126.6469
9.95	-55.8004	5.4252	74.2418

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.8574	-0.0783
3.58	127.4564	-28.2178	97.0919
7.25	-209.1162	-212.1776	97.0919

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	102 di 158

10.92	127.4564	37.1396	97.0919
14.50	0.0000	-3.8574	-0.0783

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	15.5040	27.1568	-6.7608
4.06	-6.7691	-41.4779	-6.7608
7.25	-251.2942	111.8547	-6.7608
10.38	-9.1324	42.7167	-6.7608
13.55	15.5040	-27.1568	-6.7608

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-194.9244	97.1702	236.7773
2.83	-52.1078	30.3111	184.3722
5.20	-16.6117	6.7988	131.9671
7.58	-0.5529	6.7608	79.5619
9.95	15.5040	6.7608	27.1568

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	0.0000	0.0000	433.3298
2.83	0.0000	0.0000	380.9247
5.20	0.0000	0.0000	328.5195
7.58	0.0000	0.0000	276.1144
9.95	0.0000	0.0000	223.7093

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-194.9244	-97.1702	236.7773
2.83	-52.1078	-30.3111	184.3722
5.20	-16.6117	-6.7988	131.9671
7.58	-0.5529	-6.7608	79.5619
9.95	15.5040	-6.7608	27.1568

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.1142	-0.0728
3.58	190.5208	-18.6290	87.0466
7.25	-318.7485	-266.3782	93.4345
10.92	132.4410	24.6930	93.4345
14.50	0.0000	-3.7964	-0.0728

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-63.8258	111.5644	3.2900
4.06	137.2740	-24.5898	3.2900
7.25	-283.4973	114.8183	-3.0979
10.38	-32.0495	45.6803	-3.0979
13.55	1.9717	-24.1932	-3.0979

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-178.7714	87.1194	321.1849
2.83	-59.8256	20.2603	268.7797
5.20	-48.2001	-3.2520	216.3746
7.58	-56.0120	-3.2900	163.9695
9.95	-63.8258	-3.2900	111.5644

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-8.1249	6.3879	565.6973
2.83	7.0464	6.3879	513.2922
5.20	22.2178	6.3879	460.8871
7.58	37.3891	6.3879	408.4820
9.95	52.5604	6.3879	356.0769

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-173.6592	-93.5073	233.8137
2.83	-39.5420	-26.6482	181.4086
5.20	-12.7452	-3.1359	129.0034
7.58	-5.3858	-3.0979	76.5983
9.95	1.9717	-3.0979	24.1932

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	103 di 158

0.00	0.0000	5.3572	-0.0643
3.58	207.5167	2.2879	78.8478
7.25	-462.3415	-352.9512	80.5850
10.92	185.0332	7.6400	80.5850
14.50	0.0000	-4.7980	-0.0643

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-103.2216	121.9644	11.4973
4.06	130.2278	-14.1898	11.4973
7.25	-308.3441	247.8726	9.7601
10.38	74.4081	-3.5627	9.7601
13.55	-81.7502	-84.5873	9.7601

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-140.1984	78.9122	331.5849
2.83	-40.7447	12.0531	279.1798
5.20	-48.6115	-11.4592	226.7746
7.58	-75.9156	-11.4973	174.3695
9.95	-103.2216	-11.4973	121.9644

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.6600	1.7372	727.6232
2.83	2.4659	1.7372	675.2181
5.20	6.5917	1.7372	622.8129
7.58	10.7175	1.7372	570.4078
9.95	14.8434	1.7372	518.0027

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-135.2303	-80.6494	294.2078
2.83	-31.6508	-13.7903	241.8027
5.20	-35.3917	9.7220	189.3976
7.58	-58.5700	9.7601	136.9925
9.95	-81.7502	9.7601	84.5873

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.8564	-0.0706
3.58	179.9544	-16.3971	84.9363
7.25	-310.5044	-260.0907	90.0467
10.92	133.4905	23.0309	90.0467
14.50	0.0000	-3.8021	-0.0706

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-73.9557	90.1206	5.4025
4.06	68.2786	-32.5296	5.4025
7.25	-331.7947	118.7878	0.2922
10.38	-67.9091	49.6498	0.2922
13.55	-21.3177	-20.2237	0.2922

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-168.8328	85.0069	299.7411
2.83	-54.9041	18.1478	247.3360
5.20	-48.2957	-5.3645	194.9309
7.58	-61.1248	-5.4025	142.5258
9.95	-73.9557	-5.4025	90.1206

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-6.4999	5.1103	548.3483
2.83	5.6372	5.1103	495.9432
5.20	17.7742	5.1103	443.5381
7.58	29.9113	5.1103	391.1329
9.95	42.0483	5.1103	338.7278

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-164.7430	-90.1173	229.8442
2.83	-38.6773	-23.2582	177.4390
5.20	-19.9318	0.2541	125.0339
7.58	-20.6239	0.2922	72.6288
9.95	-21.3177	0.2922	20.2237

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	104 di 158

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.0508	-0.0638
3.58	193.5510	0.3364	78.3773
7.25	-425.3788	-329.3491	79.7671
10.92	175.5642	9.3885	79.7671
14.50	0.0000	-4.6035	-0.0638

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-105.4724	98.4406	11.9683
4.06	62.6415	-24.2096	11.9683
7.25	-351.6721	225.2313	10.5785
10.38	17.2570	10.2554	10.5785
13.55	-88.2952	-68.5390	10.5785

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-137.9744	78.4411	308.0611
2.83	-39.6394	11.5820	255.6560
5.20	-48.6248	-11.9303	203.2509
7.58	-77.0477	-11.9683	150.8458
9.95	-105.4724	-11.9683	98.4406

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.3280	1.3898	677.8890
2.83	1.9727	1.3898	625.4839
5.20	5.2734	1.3898	573.0787
7.58	8.5740	1.3898	520.6736
9.95	11.8747	1.3898	468.2685

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-133.9999	-79.8309	278.1595
2.83	-32.3643	-12.9718	225.7544
5.20	-38.0490	10.5405	173.3492
7.58	-63.1712	10.5785	120.9441
9.95	-88.2952	10.5785	68.5390

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	105 di 158

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N _u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M _u	Momento ultimo, espressa in kNm
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V _{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V _{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V _{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (5.37)	-0.10	-33.18	1405.20	0.004524	0.004524	338.69
2	3.58	-265.82 (-270.06)	116.78	731.96	-1692.73	0.004524	0.004524	6.27
3	7.25	435.56 (435.56)	126.04	460.39	1590.98	0.004524	0.004524	3.65
4	10.92	-181.60 (-206.70)	126.04	1121.05	-1838.50	0.004524	0.004524	8.89
5	14.50	0.00 (-3.91)	-0.10	-24.53	-1408.67	0.004524	0.004524	250.42

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	7.04	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-24.99	377.13	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-363.91	377.13	0.00	2676.31	0.000000
4	10.92	32.89	378.44	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.13	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-91.36 (-213.61)	5.18	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	205.98 (209.72)	5.18	17.86	723.48	0.002262	0.002262	3.45
3	7.25	-376.08 (-402.00)	-4.09	9.28	-720.25	0.002262	0.002262	1.79
4	10.38	-39.24 (-85.67)	-4.09	-33.53	-703.17	0.002262	0.002262	8.21
5	13.55	4.05 (29.61)	-4.09	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	160.18	271.73	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-30.38	286.96	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	154.17	286.96	0.00	2653.46	0.000000
4	10.38	60.83	285.65	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-33.49	270.42	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-239.55 (-239.55)	443.17	3317.92	-1793.43	0.002262	0.002262	7.49
2	2.83	-80.72 (-101.03)	372.42	7251.11	-1967.07	0.002262	0.002262	19.47
3	5.20	-66.77 (-70.68)	301.68	7946.73	-1861.89	0.002262	0.002262	26.34
4	7.58	-79.06 (-83.01)	230.93	5791.68	-2081.98	0.002262	0.002262	25.08
5	9.95	-91.36 (-95.31)	160.18	2819.93	-1677.87	0.002262	0.002262	17.60

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	116.88	348.86	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	26.62	338.86	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-5.13	328.87	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-5.18	318.87	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-5.18	308.87	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	106 di 158

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-11.78 (-18.85)	774.67	11199.54	-272.52	0.001571	0.001571	14.46
2	2.83	10.22 (11.78)	703.92	11257.86	188.42	0.001571	0.001571	15.99
3	5.20	32.22 (11.78)	633.17	11243.45	209.20	0.001571	0.001571	17.76
4	7.58	54.21 (11.78)	562.43	11225.46	235.14	0.001571	0.001571	19.96
5	9.95	76.21 (11.78)	491.68	11202.38	268.42	0.001571	0.001571	22.78

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	9.26	380.49	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	9.26	370.49	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	9.26	360.49	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	9.26	350.49	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	9.26	340.49	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-232.13 (-232.13)	316.48	1951.88	-1431.67	0.002262	0.002262	6.17
2	2.83	-51.31 (-78.69)	245.74	6466.64	-2070.72	0.002262	0.002262	26.32
3	5.20	-15.36 (-18.52)	174.99	11012.91	-1165.40	0.002262	0.002262	62.93
4	7.58	-5.65 (-8.77)	104.24	11262.84	-947.88	0.002262	0.002262	108.05
5	9.95	4.05 (4.05)	33.49	10604.59	1281.56	0.002262	0.002262	316.60

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-126.14	330.96	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-35.88	320.96	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-4.14	310.96	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-4.09	300.96	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-4.09	290.96	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-4.14)	-0.09	-40.72	1402.18	0.004524	0.004524	478.29
2	3.58	-201.73 (-204.73)	101.53	863.94	-1742.17	0.004524	0.004524	8.51
3	7.25	342.93 (342.93)	109.51	514.53	1611.27	0.004524	0.004524	4.70
4	10.92	-129.13 (-147.27)	109.51	1462.12	-1966.28	0.004524	0.004524	13.35
5	14.50	0.00 (2.88)	-0.09	-28.61	-1407.03	0.004524	0.004524	336.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	5.42	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-18.41	374.97	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-277.86	374.97	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	23.77	376.10	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-3.77	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-91.35 (-194.18)	8.95	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	172.04 (173.81)	8.95	37.62	730.93	0.002262	0.002262	4.21
3	7.25	-286.18 (-311.40)	0.96	20.82	-724.60	0.002262	0.002262	2.33
4	10.38	-38.91 (-72.76)	0.96	9.51	-720.34	0.002262	0.002262	9.90
5	13.55	-9.10 (-28.58)	0.96	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	134.74	272.27	0.00	0.00	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	107 di 158

2	4.06	-18.30	287.49	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	113.49	287.49	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	44.35	286.36	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-25.52	271.14	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-185.14 (-185.14)	344.36	3345.37	-1798.63	0.002262	0.002262	9.71
2	2.83	-51.38 (-66.53)	291.95	8072.41	-1839.67	0.002262	0.002262	27.65
3	5.20	-48.86 (-55.65)	239.55	7985.51	-1855.15	0.002262	0.002262	33.34
4	7.58	-70.10 (-76.93)	187.14	4952.72	-2035.94	0.002262	0.002262	26.46
5	9.95	-91.35 (-98.18)	134.74	1974.94	-1439.03	0.002262	0.002262	14.66

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	101.61	334.90	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	19.85	327.49	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-8.90	320.08	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-8.95	312.68	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-8.95	305.27	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-10.16 (-16.25)	594.65	11176.72	-305.43	0.001571	0.001571	18.80
2	2.83	8.81 (10.16)	542.24	11242.50	210.57	0.001571	0.001571	20.73
3	5.20	27.77 (10.16)	489.83	11227.10	232.78	0.001571	0.001571	22.92
4	7.58	46.74 (10.16)	437.43	11208.07	260.23	0.001571	0.001571	25.62
5	9.95	65.70 (10.16)	385.02	11183.95	295.01	0.001571	0.001571	29.05

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	7.98	355.05	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	7.98	347.64	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	7.98	340.23	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	7.98	332.83	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	7.98	325.42	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-178.75 (-178.75)	235.14	1833.74	-1393.98	0.002262	0.002262	7.80
2	2.83	-26.03 (-47.27)	182.74	7473.63	-1933.42	0.002262	0.002262	40.90
3	5.20	-4.54 (-5.24)	130.33	11601.54	-466.25	0.002262	0.002262	89.01
4	7.58	-6.82 (-7.55)	77.93	11168.20	-1082.46	0.002262	0.002262	143.31
5	9.95	-9.10 (-9.84)	25.52	5361.65	-2065.99	0.002262	0.002262	210.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-109.60	319.46	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-27.84	312.06	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	0.91	304.65	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	0.96	297.24	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	0.96	289.84	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (5.02)	-0.10	-30.24	1406.38	0.004524	0.004524	315.05
2	3.58	-245.41 (-249.44)	115.48	794.47	-1716.15	0.004524	0.004524	6.88
3	7.25	412.24 (412.24)	122.42	473.99	1596.08	0.004524	0.004524	3.87
4	10.92	-182.25 (-206.99)	122.42	1077.76	-1822.28	0.004524	0.004524	8.80

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	108 di 158

5	14.50	0.00 (-3.92)	-0.10	-24.09	-1408.84	0.004524	0.004524	250.99
---	-------	--------------	-------	--------	----------	----------	----------	--------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	6.58	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-23.48	376.95	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-349.72	376.95	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	32.42	377.93	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.14	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _{td}	M _{td}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-93.80 (-188.52)	6.48	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	105.54 (114.81)	6.48	41.34	732.33	0.002262	0.002262	6.38
3	7.25	-430.09 (-443.18)	-0.47	10.54	-720.72	0.002262	0.002262	1.63
4	10.38	-79.46 (-129.25)	-0.47	-2.58	-715.70	0.002262	0.002262	5.54
5	13.55	-22.24 (-44.45)	-0.47	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	124.11	271.92	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-41.97	287.14	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	158.57	287.14	0.00	2653.73	0.000000
4	10.38	65.23	286.16	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-29.09	270.94	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _{td}	M _{td}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-229.60 (-229.60)	407.10	3096.90	-1746.63	0.002262	0.002262	7.61
2	2.83	-73.87 (-93.18)	336.35	7153.25	-1981.77	0.002262	0.002262	21.27
3	5.20	-63.02 (-67.92)	265.60	7528.23	-1925.17	0.002262	0.002262	28.34
4	7.58	-78.40 (-83.35)	194.86	4709.37	-2014.44	0.002262	0.002262	24.17
5	9.95	-93.80 (-98.74)	124.11	1697.46	-1350.51	0.002262	0.002262	13.68

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	115.57	343.76	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	25.31	333.77	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-6.43	323.77	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-6.48	313.77	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-6.48	303.77	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _{td}	M _{td}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-8.84 (-14.14)	737.63	11239.14	-215.41	0.001571	0.001571	15.24
2	2.83	7.66 (8.84)	666.89	11284.84	149.52	0.001571	0.001571	16.92
3	5.20	24.16 (8.84)	596.14	11272.66	167.08	0.001571	0.001571	18.91
4	7.58	40.66 (8.84)	525.39	11257.24	189.32	0.001571	0.001571	21.43
5	9.95	57.16 (8.84)	454.65	11237.08	218.39	0.001571	0.001571	24.72

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	6.95	375.25	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	6.95	365.26	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	6.95	355.26	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	6.95	345.26	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	6.95	335.26	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	109 di 158

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-224.04 (-224.04)	312.08	2028.19	-1456.02	0.002262	0.002262	6.50
2	2.83	-51.81 (-76.43)	241.34	6517.78	-2064.10	0.002262	0.002262	27.01
3	5.20	-24.46 (-24.85)	170.59	9957.69	-1450.72	0.002262	0.002262	58.37
4	7.58	-23.35 (-23.70)	99.84	7882.88	-1871.55	0.002262	0.002262	78.95
5	9.95	-22.24 (-22.60)	29.09	1767.60	-1372.88	0.002262	0.002262	60.75

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-122.52	330.34	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-32.26	320.34	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-0.52	310.34	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-0.47	300.34	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-0.47	290.34	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (3.83)	-0.08	-36.62	1403.83	0.004524	0.004524	438.28
2	3.58	-184.07 (-186.93)	100.54	955.55	-1776.49	0.004524	0.004524	9.50
3	7.25	322.35 (322.35)	106.53	535.04	1618.95	0.004524	0.004524	5.02
4	10.92	-129.62 (-147.56)	106.53	1403.83	-1944.44	0.004524	0.004524	13.18
5	14.50	0.00 (-2.89)	-0.08	-28.15	-1407.22	0.004524	0.004524	336.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	5.02	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-17.26	374.84	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-265.47	374.84	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	23.50	375.68	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-3.79	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-92.55 (-171.77)	9.93	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	86.84 (91.99)	9.93	80.63	747.15	0.002262	0.002262	8.12
3	7.25	-330.86 (-345.03)	3.94	20.85	-724.61	0.002262	0.002262	2.10
4	10.38	-72.19 (-108.81)	3.94	26.30	-726.67	0.002262	0.002262	6.68
5	13.55	-30.87 (-47.57)	3.94	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	103.80	272.41	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-28.14	287.63	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	117.12	287.63	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	47.99	286.78	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-21.89	271.56	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-177.02 (-177.02)	313.42	3088.88	-1744.63	0.002262	0.002262	9.86
2	2.83	-45.59 (-60.00)	261.01	8033.60	-1846.58	0.002262	0.002262	30.78
3	5.20	-45.40 (-52.94)	208.61	7564.32	-1919.71	0.002262	0.002262	36.26
4	7.58	-68.98 (-76.55)	156.20	3874.47	-1898.81	0.002262	0.002262	24.80
5	9.95	-92.55 (-100.13)	103.80	1219.67	-1176.57	0.002262	0.002262	11.75

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	100.63	330.52	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	18.87	323.12	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-9.88	315.71	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-9.93	308.31	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-9.93	300.90	0.00	0.00	0.000000



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	110 di 158

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.45	-7.62 (-12.19)	562.40	11219.91	-243.14	0.001571	0.001571	19.95
2	2.83	6.61 (7.62)	510.00	11271.78	168.35	0.001571	0.001571	22.10
3	5.20	20.83 (7.62)	457.59	11258.56	187.41	0.001571	0.001571	24.60
4	7.58	35.05 (7.62)	405.19	11241.97	211.34	0.001571	0.001571	27.74
5	9.95	49.28 (7.62)	352.78	11220.52	242.27	0.001571	0.001571	31.81

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	5.99	350.49	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	5.99	343.08	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	5.99	335.68	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	5.99	328.27	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	5.99	320.86	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.45	-172.23 (-172.23)	231.51	1903.82	-1416.34	0.002262	0.002262	8.22
2	2.83	-26.58 (-45.55)	179.10	7554.23	-1921.24	0.002262	0.002262	42.18
3	5.20	-12.16 (-15.13)	126.70	10641.71	-1271.00	0.002262	0.002262	83.99
4	7.58	-21.51 (-24.52)	74.29	6314.38	-2084.04	0.002262	0.002262	84.99
5	9.95	-30.87 (-33.88)	21.89	612.27	-947.58	0.002262	0.002262	27.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-106.62	318.95	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-24.86	311.54	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	3.89	304.13	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	3.94	296.73	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	3.94	289.32	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.00	0.00 (5.64)	-0.09	-30.81	1406.15	0.004524	0.004524	359.68
2	3.58	-290.46 (-290.46)	104.89	592.38	-1640.43	0.004524	0.004524	5.65
3	7.25	643.77 (643.77)	107.41	252.45	1513.08	0.004524	0.004524	2.35
4	10.92	-257.86 (-264.09)	107.41	680.63	-1673.50	0.004524	0.004524	6.34
5	14.50	0.00 (-5.02)	-0.09	-27.03	1407.67	0.004524	0.004524	315.58

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	7.39	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	5.34	375.45	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-489.44	375.45	0.00	2673.87	0.000000
4	10.92	8.16	375.81	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.58	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.95	-148.48 (-282.24)	17.08	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	195.76 (196.59)	17.08	64.37	741.02	0.002262	0.002262	3.77
3	7.25	-412.11 (-412.11)	14.56	30.17	-728.12	0.002262	0.002262	1.77
4	10.38	115.12 (123.19)	14.56	88.66	750.17	0.002262	0.002262	6.09
5	13.55	-117.35 (-209.75)	14.56	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
----	---	---	-----------------	------------------	------------------	-----------------

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	111 di 158

1	0.95	175.26	273.42	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-15.30	288.64	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	347.10	288.64	0.00	2655.90	0.000000
4	10.38	-10.57	288.29	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-121.07	273.06	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-183.62 (-183.62)	458.25	5109.92	-2047.49	0.002262	0.002262	11.15
2	2.83	-53.05 (-64.28)	387.50	9461.71	-1569.55	0.002262	0.002262	24.42
3	5.20	-67.37 (-80.36)	316.76	7565.93	-1919.47	0.002262	0.002262	23.89
4	7.58	-107.92 (-120.96)	246.01	3854.08	-1894.95	0.002262	0.002262	15.67
5	9.95	-148.48 (-161.52)	175.26	1316.20	-1212.97	0.002262	0.002262	7.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	104.98	350.99	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	14.72	341.00	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-17.03	331.00	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-17.08	321.00	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-17.08	311.00	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-2.41 (-4.33)	1009.46	11354.75	-48.70	0.001571	0.001571	11.25
2	2.83	3.58 (2.41)	938.71	11368.31	29.15	0.001571	0.001571	12.11
3	5.20	9.56 (2.41)	867.97	11366.66	31.52	0.001571	0.001571	13.10
4	7.58	15.54 (2.41)	797.22	11364.72	34.31	0.001571	0.001571	14.26
5	9.95	21.52 (2.41)	726.47	11362.41	37.65	0.001571	0.001571	15.64

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	2.52	413.67	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	2.52	403.67	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	2.52	393.67	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	2.52	383.68	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	2.52	373.68	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-176.41 (-176.41)	404.05	4572.73	-1996.48	0.002262	0.002262	11.32
2	2.83	-39.86 (-53.02)	333.31	9628.45	-1531.54	0.002262	0.002262	28.89
3	5.20	-48.20 (-59.27)	262.56	8115.53	-1831.98	0.002262	0.002262	30.91
4	7.58	-82.77 (-93.88)	191.81	3882.63	-1900.36	0.002262	0.002262	20.24
5	9.95	-117.35 (-128.46)	121.07	1047.78	-1111.77	0.002262	0.002262	8.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	-107.49	343.33	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-17.23	333.34	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	14.51	323.34	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	14.56	313.34	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	14.56	303.34	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-0.62)	-238.26	-3314.37	-90.58	0.004524	0.004524	13.94
2	3.58	96.83 (198.81)	38.79	298.61	1530.37	0.004524	0.004524	7.70
3	7.25	471.34 (548.11)	198.98	596.03	1641.80	0.004524	0.004524	3.00



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	112 di 158

4	10.92	-294.54 (-313.36)	221.14	1360.84	-1928.34	0.004524	0.004524	6.15
5	14.50	0.00 (-4.67)	238.05	13603.00	130.11	0.004524	0.004524	57.26

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.81	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-133.62	366.11	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-337.42	369.24	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-53.77	391.88	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.13	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	196.72 (196.72)	32.85	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	24.48 (97.73)	51.64	472.91	895.04	0.002262	0.002262	9.16
3	7.25	20.91 (32.30)	-9.74	133.52	-767.09	0.002262	0.002262	1.88
4	10.38	-25.82 (-59.97)	9.18	116.44	-760.65	0.002262	0.002262	12.68
5	13.55	-263.02 (-343.21)	28.31	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-23.23	275.65	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-95.98	293.53	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	14.92	296.25	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-44.75	287.53	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-105.06	275.00	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-577.24 (-577.24)	157.70	218.29	-799.05	0.002262	0.002262	1.38
2	2.83	-117.32 (-223.48)	112.46	445.15	-884.57	0.002262	0.002262	3.96
3	5.20	117.80 (168.26)	67.23	337.18	843.87	0.002262	0.002262	5.02
4	7.58	216.00 (222.63)	22.00	73.57	744.48	0.002262	0.002262	3.34
5	9.95	196.72 (221.79)	-23.23	-72.03	687.59	0.002262	0.002262	3.10

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	255.42	308.52	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	139.10	302.12	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	66.12	295.73	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	16.61	289.34	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-32.85	282.94	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-582.76 (-455.96)	381.83	615.04	-734.43	0.001571	0.001571	1.61
2	2.83	-271.98 (-366.38)	336.60	706.71	-769.23	0.001571	0.001571	2.10
3	5.20	4.74 (88.18)	291.37	6182.25	1871.06	0.001571	0.001571	21.22
4	7.58	247.38 (319.88)	246.14	544.52	707.66	0.001571	0.001571	2.21
5	9.95	455.96 (517.51)	200.90	228.09	587.54	0.001571	0.001571	1.14

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	138.03	324.97	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	123.68	318.58	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	109.34	312.18	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.99	305.79	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	80.65	299.40	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	113 di 158

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	132.26 (132.60)	285.99	4200.69	1947.59	0.002262	0.002262	14.69
2	2.83	72.55 (109.02)	240.76	4342.02	1966.17	0.002262	0.002262	18.03
3	5.20	-60.42 (-103.89)	195.53	3406.89	-1810.28	0.002262	0.002262	17.42
4	7.58	-178.76 (-211.31)	150.29	696.57	-979.36	0.002262	0.002262	4.63
5	9.95	-263.02 (-263.02)	105.06	337.05	-843.82	0.002262	0.002262	3.21

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-4.72	326.65	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	47.79	320.26	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	56.96	313.86	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	42.65	307.47	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	28.31	301.08	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-4.37)	-0.07	-38.37	1403.12	0.004524	0.004524	514.88
2	3.58	-222.98 (-222.98)	91.28	685.85	-1675.45	0.004524	0.004524	7.51
3	7.25	522.42 (522.42)	93.45	271.96	1520.39	0.004524	0.004524	2.91
4	10.92	-194.87 (-196.74)	93.45	819.60	-1725.56	0.004524	0.004524	8.77
5	14.50	0.00 (-3.84)	-0.07	-32.73	1405.38	0.004524	0.004524	439.13

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	5.73	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	7.73	373.53	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-386.07	373.53	0.00	2671.09	0.000000
4	10.92	2.45	373.83	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.03	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-140.59 (-253.35)	19.20	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	163.23 (163.23)	19.20	88.24	750.02	0.002262	0.002262	4.59
3	7.25	-317.24 (-317.24)	17.03	44.40	-733.49	0.002262	0.002262	2.31
4	10.38	94.16 (107.29)	17.03	121.03	762.38	0.002262	0.002262	7.11
5	13.55	-113.75 (-190.85)	17.03	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	147.74	273.72	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-5.30	288.94	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	279.81	288.94	0.00	2656.33	0.000000
4	10.38	-17.20	288.64	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-101.02	273.41	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-136.93 (-140.59)	357.36	5225.97	-2056.02	0.002262	0.002262	14.62
2	2.83	-27.53 (-34.85)	304.95	10778.93	-1231.96	0.002262	0.002262	35.35
3	5.20	-49.37 (-63.99)	252.55	7571.62	-1918.61	0.002262	0.002262	29.98
4	7.58	-94.98 (-109.64)	200.14	3250.60	-1780.69	0.002262	0.002262	16.24
5	9.95	-140.59 (-140.59)	147.74	1247.32	-1187.00	0.002262	0.002262	8.44

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	91.35	336.73	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	9.59	329.33	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-19.16	321.92	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-19.20	314.52	0.00	0.00	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	114 di 158

5	9.95	-19.20	307.11	0.00	0.00	0.000000
---	------	--------	--------	------	------	----------

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-2.07 (-3.73)	797.05	11351.66	-53.16	0.001571	0.001571	14.24
2	2.83	3.08 (2.07)	744.65	11366.56	31.67	0.001571	0.001571	15.26
3	5.20	8.24 (2.07)	692.24	11364.90	34.07	0.001571	0.001571	16.42
4	7.58	13.40 (2.07)	639.84	11362.97	36.85	0.001571	0.001571	17.76
5	9.95	18.55 (2.07)	587.43	11360.69	40.13	0.001571	0.001571	19.34

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	2.17	383.65	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	2.17	376.25	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	2.17	368.84	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	2.17	361.43	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	2.17	354.03	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-130.72 (-130.72)	310.64	4813.99	-2025.74	0.002262	0.002262	15.50
2	2.83	-16.17 (-25.14)	258.23	11164.91	-1087.13	0.002262	0.002262	43.24
3	5.20	-32.85 (-45.81)	205.83	8179.53	-1820.58	0.002262	0.002262	39.74
4	7.58	-73.30 (-86.30)	153.42	3111.60	-1750.27	0.002262	0.002262	20.28
5	9.95	-113.75 (-126.75)	101.02	816.55	-1024.59	0.002262	0.002262	8.08

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-93.52	330.13	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-11.76	322.73	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	16.99	315.32	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	17.03	307.91	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	17.03	300.51	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.61)	-238.27	-3314.21	-90.64	0.004524	0.004524	13.94
2	3.58	101.39 (205.03)	55.78	429.73	1579.50	0.004524	0.004524	7.70
3	7.25	468.12 (558.46)	215.97	641.52	1658.84	0.004524	0.004524	2.97
4	10.92	-289.98 (-307.50)	238.13	1547.46	-1998.26	0.004524	0.004524	6.50
5	14.50	0.00 (4.67)	238.04	13602.81	130.36	0.004524	0.004524	57.27

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.80	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-135.80	368.51	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-335.34	371.64	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-51.58	394.28	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.12	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	189.03 (189.03)	35.99	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	23.24 (94.91)	54.78	528.81	916.11	0.002262	0.002262	9.65
3	7.25	26.28 (36.08)	-6.60	141.76	-770.19	0.002262	0.002262	1.91
4	10.38	-26.95 (-62.68)	12.32	152.20	-774.13	0.002262	0.002262	12.35
5	13.55	-270.72 (-352.48)	31.45	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	115 di 158

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-21.16	276.09	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-93.91	293.97	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	12.85	296.69	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-46.82	287.97	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-107.13	275.45	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-587.66 (-587.66)	159.77	217.12	-798.60	0.002262	0.002262	1.36
2	2.83	-106.95 (-214.72)	114.54	478.58	-897.18	0.002262	0.002262	4.18
3	5.20	125.04 (173.11)	69.30	337.96	844.16	0.002262	0.002262	4.88
4	7.58	215.78 (220.11)	24.07	81.75	747.57	0.002262	0.002262	3.40
5	9.95	189.03 (216.50)	-21.16	-67.39	689.46	0.002262	0.002262	3.18

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	272.43	308.81	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	141.20	302.42	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	62.98	296.02	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	13.47	289.63	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-35.99	283.24	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-582.76 (-455.96)	377.69	605.30	-730.73	0.001571	0.001571	1.60
2	2.83	-271.98 (-366.38)	332.46	693.44	-764.19	0.001571	0.001571	2.09
3	5.20	4.74 (88.18)	287.22	6111.31	1876.27	0.001571	0.001571	21.28
4	7.58	247.38 (319.88)	241.99	531.66	702.78	0.001571	0.001571	2.20
5	9.95	455.96 (517.51)	196.76	222.59	585.45	0.001571	0.001571	1.13

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	138.03	324.38	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	123.68	317.99	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	109.34	311.60	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.99	305.20	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	80.65	298.81	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	121.85 (128.11)	288.06	4454.00	1980.88	0.002262	0.002262	15.46
2	2.83	82.92 (117.79)	242.83	3940.36	1911.29	0.002262	0.002262	16.23
3	5.20	-53.18 (-99.05)	197.60	3735.62	-1872.52	0.002262	0.002262	18.91
4	7.58	-178.98 (-213.94)	152.37	697.85	-979.84	0.002262	0.002262	4.58
5	9.95	-270.72 (-270.72)	107.13	333.39	-842.44	0.002262	0.002262	3.11

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-21.72	326.94	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	45.69	320.55	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	60.10	314.16	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	45.80	307.76	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	31.45	301.37	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-5.22)	-0.09	-28.49	1407.08	0.004524	0.004524	328.43
2	3.58	-263.90 (-264.12)	106.56	674.21	-1671.09	0.004524	0.004524	6.33

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	116 di 158

3	7.25	568.40 (568.40)	108.45	291.48	1527.70	0.004524	0.004524	2.69
4	10.92	-239.45 (-250.03)	108.45	734.64	-1693.73	0.004524	0.004524	6.77
5	14.50	0.00 (4.76)	-0.09	-26.00	1408.08	0.004524	0.004524	299.74

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	6.84	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-0.74	375.69	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-443.87	375.69	0.00	2674.21	0.000000
4	10.92	13.87	375.95	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.23	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _a	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-136.64 (-239.99)	15.41	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	97.88 (102.78)	15.41	113.88	759.68	0.002262	0.002262	7.39
3	7.25	-457.11 (-457.11)	13.52	24.47	-725.97	0.002262	0.002262	1.59
4	10.38	36.31 (45.23)	13.52	241.43	807.77	0.002262	0.002262	17.86
5	13.55	-113.29 (-185.62)	13.52	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	135.42	273.18	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-30.66	288.41	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	303.27	288.41	0.00	2655.56	0.000000
4	10.38	11.68	288.14	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-94.77	272.91	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _a	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-187.65 (-187.65)	418.41	4401.37	-1973.96	0.002262	0.002262	10.52
2	2.83	-53.12 (-65.62)	347.66	8918.83	-1683.45	0.002262	0.002262	25.65
3	5.20	-63.46 (-75.18)	276.91	7247.37	-1967.63	0.002262	0.002262	26.17
4	7.58	-100.05 (-111.81)	206.17	3301.14	-1790.26	0.002262	0.002262	16.01
5	9.95	-136.64 (-148.40)	135.42	997.12	-1092.67	0.002262	0.002262	7.36

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	106.65	345.36	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	16.39	335.36	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-15.35	325.37	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-15.41	315.37	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-15.41	305.37	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _a	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-1.81 (-3.25)	913.73	11360.52	-40.37	0.001571	0.001571	12.43
2	2.83	2.68 (1.81)	842.98	11371.63	24.35	0.001571	0.001571	13.49
3	5.20	7.17 (1.81)	772.23	11370.09	26.58	0.001571	0.001571	14.72
4	7.58	11.66 (1.81)	701.49	11368.23	29.26	0.001571	0.001571	16.21
5	9.95	16.14 (1.81)	630.74	11365.96	32.53	0.001571	0.001571	18.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	1.89	400.14	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	1.89	390.14	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	1.89	380.14	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	1.89	370.15	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	1.89	360.15	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	117 di 158

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-182.25 (-182.25)	377.76	3975.44	-1917.93	0.002262	0.002262	10.52
2	2.83	-43.23 (-57.17)	307.01	8975.71	-1671.52	0.002262	0.002262	29.24
3	5.20	-49.09 (-59.36)	236.27	7611.90	-1912.52	0.002262	0.002262	32.22
4	7.58	-81.19 (-91.50)	165.52	3205.75	-1772.20	0.002262	0.002262	19.37
5	9.95	-113.29 (-123.61)	94.77	773.01	-1008.18	0.002262	0.002262	8.16

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-108.54	339.62	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-18.28	329.62	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	13.47	319.62	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	13.52	309.62	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	13.52	299.62	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.65)	-238.26	-3315.71	-90.04	0.004524	0.004524	13.95
2	3.58	93.43 (192.22)	37.15	295.57	1529.23	0.004524	0.004524	7.96
3	7.25	500.06 (540.96)	196.41	596.11	1641.83	0.004524	0.004524	3.04
4	10.92	-305.05 (-325.31)	218.57	1273.68	-1895.68	0.004524	0.004524	5.83
5	14.50	0.00 (4.83)	238.05	13608.75	122.36	0.004524	0.004524	57.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.85	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-129.43	365.88	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-354.73	369.01	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-57.18	391.52	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.33	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	188.84 (188.84)	34.49	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	23.07 (94.74)	53.28	511.58	909.62	0.002262	0.002262	9.60
3	7.25	15.94 (47.64)	-7.17	138.03	-768.79	0.002262	0.002262	1.90
4	10.38	-4.53 (-46.20)	11.75	201.68	-792.78	0.002262	0.002262	17.16
5	13.55	-279.77 (-369.17)	30.88	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-21.15	275.88	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-93.90	293.76	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	41.53	296.48	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-54.60	287.89	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-117.14	275.37	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-569.53 (-569.53)	159.78	224.86	-801.52	0.002262	0.002262	1.41
2	2.83	-113.51 (-218.41)	114.54	468.53	-893.39	0.002262	0.002262	4.09
3	5.20	117.72 (166.93)	69.31	352.85	849.77	0.002262	0.002262	5.09
4	7.58	212.02 (217.40)	24.08	82.85	747.98	0.002262	0.002262	3.44
5	9.95	188.84 (215.17)	-21.15	-67.77	689.31	0.002262	0.002262	3.20

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	253.78	308.81	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	137.46	302.42	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	64.48	296.02	0.00	0.00	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	118 di 158

4	7.58	14.97	289.63	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-34.49	283.24	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-581.47 (-448.41)	414.22	712.65	-771.48	0.001571	0.001571	1.72
2	2.83	-272.90 (-366.58)	368.99	816.05	-810.73	0.001571	0.001571	2.21
3	5.20	1.61 (84.35)	323.75	6945.15	1809.42	0.001571	0.001571	21.45
4	7.58	242.05 (313.84)	278.52	670.46	755.46	0.001571	0.001571	2.41
5	9.95	448.41 (509.25)	233.29	277.80	606.41	0.001571	0.001571	1.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	137.10	329.55	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	122.75	323.15	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	108.41	316.76	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.06	310.37	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	79.72	303.97	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	139.95 (140.01)	298.07	4125.14	1937.66	0.002262	0.002262	13.84
2	2.83	74.12 (112.56)	252.84	4447.58	1980.04	0.002262	0.002262	17.59
3	5.20	-64.95 (-110.39)	207.61	3403.36	-1809.61	0.002262	0.002262	16.39
4	7.58	-189.39 (-223.91)	162.37	715.33	-986.43	0.002262	0.002262	4.41
5	9.95	-279.77 (-279.77)	117.14	356.36	-851.10	0.002262	0.002262	3.04

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-2.15	328.36	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	50.37	321.96	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	59.53	315.57	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	45.23	309.18	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	30.88	302.78	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-4.01)	-0.08	-34.83	1404.54	0.004524	0.004524	460.78
2	3.58	-200.00 (-200.00)	92.86	797.26	-1717.19	0.004524	0.004524	8.59
3	7.25	456.97 (456.97)	94.49	317.93	1537.61	0.004524	0.004524	3.36
4	10.92	-178.93 (-184.66)	94.49	897.94	-1754.91	0.004524	0.004524	9.50
5	14.50	0.00 (3.61)	-0.08	-31.21	1405.99	0.004524	0.004524	412.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	5.25	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	2.35	373.75	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-346.63	373.75	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	7.52	373.98	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-4.73	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-129.49 (-216.15)	17.62	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	80.23 (82.36)	17.62	166.82	779.64	0.002262	0.002262	9.47
3	7.25	-354.15 (-354.15)	15.99	36.35	-730.45	0.002262	0.002262	2.06
4	10.38	27.61 (29.00)	15.99	498.96	904.86	0.002262	0.002262	31.20
5	13.55	-109.36 (-169.28)	15.99	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	119 di 158

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.95	113.55	273.49	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-18.39	288.72	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	241.86	288.72	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	1.82	288.49	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-78.51	273.26	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-140.86 (-140.86)	323.17	4583.77	-1997.94	0.002262	0.002262	14.18
2	2.83	-27.71 (-36.24)	270.76	10269.12	-1374.28	0.002262	0.002262	37.93
3	5.20	-45.79 (-59.20)	218.36	7253.96	-1966.64	0.002262	0.002262	33.22
4	7.58	-87.64 (-101.08)	165.95	2709.68	-1650.50	0.002262	0.002262	16.33
5	9.95	-129.49 (-140.86)	113.55	830.03	-1029.68	0.002262	0.002262	7.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	92.93	331.90	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	11.18	324.50	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	-17.58	317.09	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	-17.62	309.68	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-17.62	302.28	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-1.56 (-2.80)	714.21	11357.65	-44.51	0.001571	0.001571	15.90
2	2.83	2.31 (1.56)	661.81	11369.98	26.74	0.001571	0.001571	17.18
3	5.20	6.18 (1.56)	609.40	11368.39	29.03	0.001571	0.001571	18.66
4	7.58	10.05 (1.56)	556.99	11366.50	31.76	0.001571	0.001571	20.41
5	9.95	13.92 (1.56)	504.59	11364.21	35.05	0.001571	0.001571	22.52

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	1.63	371.94	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	1.63	364.54	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	1.63	357.13	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	1.63	349.72	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	1.63	342.32	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-136.20 (-136.20)	288.13	4088.94	-1932.91	0.002262	0.002262	14.19
2	2.83	-19.18 (-28.95)	235.72	10553.15	-1296.20	0.002262	0.002262	44.77
3	5.20	-33.39 (-45.56)	183.32	7663.42	-1904.73	0.002262	0.002262	41.80
4	7.58	-71.37 (-83.58)	130.91	2506.02	-1599.95	0.002262	0.002262	19.14
5	9.95	-109.36 (-121.56)	78.51	611.86	-947.42	0.002262	0.002262	7.79

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	-94.56	326.95	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	-12.81	319.54	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	15.95	312.14	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	15.99	304.73	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	15.99	297.32	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (0.65)	-238.27	-3315.55	-90.10	0.004524	0.004524	13.94

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	VI0304001	A	120 di 158

2	3.58	97.99 (198.44)	54.14	431.09	1580.01	0.004524	0.004524	7.96
3	7.25	496.84 (551.31)	213.40	642.20	1659.10	0.004524	0.004524	3.01
4	10.92	-300.50 (-319.45)	235.56	1445.27	-1959.97	0.004524	0.004524	6.14
5	14.50	0.00 (4.82)	238.04	13608.57	122.61	0.004524	0.004524	57.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	0.85	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-131.62	368.28	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-352.66	371.41	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-54.99	393.92	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.32	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	181.15 (181.15)	37.64	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	21.83 (91.91)	56.42	572.53	932.60	0.002262	0.002262	10.15
3	7.25	21.31 (51.42)	-4.03	146.44	-771.96	0.002262	0.002262	1.93
4	10.38	-5.66 (-48.91)	14.90	246.61	-809.72	0.002262	0.002262	16.56
5	13.55	-287.46 (-378.44)	34.02	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-19.08	276.32	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-91.83	294.20	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	39.46	296.93	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-56.67	288.33	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-119.21	275.81	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-579.94 (-579.94)	161.85	223.55	-801.03	0.002262	0.002262	1.38
2	2.83	-103.13 (-209.65)	116.62	504.49	-906.94	0.002262	0.002262	4.33
3	5.20	124.96 (171.77)	71.38	353.20	849.91	0.002262	0.002262	4.95
4	7.58	211.79 (215.15)	26.15	91.30	751.17	0.002262	0.002262	3.49
5	9.95	181.15 (209.87)	-19.08	-62.85	691.30	0.002262	0.002262	3.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	270.78	309.10	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	139.56	302.71	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	61.34	296.32	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	11.83	289.92	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-37.64	283.53	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-581.47 (-448.41)	410.07	701.73	-767.34	0.001571	0.001571	1.71
2	2.83	-272.90 (-366.58)	364.84	801.32	-805.14	0.001571	0.001571	2.20
3	5.20	1.61 (84.35)	319.61	6884.52	1816.88	0.001571	0.001571	21.54
4	7.58	242.05 (313.84)	274.38	655.53	749.80	0.001571	0.001571	2.39
5	9.95	448.41 (509.25)	229.14	271.85	604.15	0.001571	0.001571	1.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	137.10	328.96	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	122.75	322.57	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	108.41	316.17	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.06	309.78	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	79.72	303.39	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	121 di 158

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.45	129.54 (134.37)	300.14	4412.61	1975.44	0.002262	0.002262	14.70
2	2.83	84.49 (121.33)	254.91	4050.43	1927.85	0.002262	0.002262	15.89
3	5.20	-57.71 (-105.54)	209.68	3710.81	-1867.83	0.002262	0.002262	17.70
4	7.58	-189.62 (-226.53)	164.45	716.35	-986.82	0.002262	0.002262	4.36
5	9.95	-287.46 (-287.46)	119.21	352.33	-849.58	0.002262	0.002262	2.96

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-19.15	328.65	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	48.26	322.26	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	62.67	315.86	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	48.37	309.47	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	34.02	303.08	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.00	0.00 (1.38)	-238.26	-3328.71	-84.83	0.004524	0.004524	14.00
2	3.58	58.08 (163.49)	42.63	409.87	1572.06	0.004524	0.004524	9.62
3	7.25	525.29 (583.40)	202.82	566.98	1630.92	0.004524	0.004524	2.80
4	10.92	-333.29 (-346.41)	224.97	1217.45	-1874.62	0.004524	0.004524	5.41
5	14.50	0.00 (5.44)	238.05	13616.28	112.22	0.004524	0.004524	57.32

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.80	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-138.12	366.65	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-392.56	369.78	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-46.99	392.42	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-7.12	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.95	205.92 (205.92)	29.01	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	36.98 (116.59)	47.80	347.59	847.79	0.002262	0.002262	7.27
3	7.25	-23.90 (-56.35)	-13.58	113.69	-759.61	0.002262	0.002262	1.70
4	10.38	-13.80 (-41.34)	5.34	97.39	-753.47	0.002262	0.002262	18.23
5	13.55	-253.82 (-341.99)	24.47	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-12.78	275.10	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-104.31	292.98	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	42.52	295.71	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-36.08	286.98	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-115.52	274.46	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.45	-604.51 (-604.51)	225.53	311.17	-834.06	0.002262	0.002262	1.38
2	2.83	-135.47 (-244.56)	165.95	653.58	-963.15	0.002262	0.002262	3.94
3	5.20	108.77 (162.16)	106.38	624.68	952.26	0.002262	0.002262	5.87
4	7.58	216.09 (226.13)	46.80	160.89	777.40	0.002262	0.002262	3.44
5	9.95	205.92 (226.13)	-12.78	-39.60	700.71	0.002262	0.002262	3.10

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	259.26	318.10	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	142.93	309.68	0.00	0.00	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	122 di 158

3	5.20	69.96	301.26	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	20.45	292.84	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-29.01	284.42	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-582.76 (-455.96)	494.41	923.23	-851.42	0.001571	0.001571	1.87
2	2.83	-271.98 (-366.38)	434.84	1082.08	-911.72	0.001571	0.001571	2.49
3	5.20	4.74 (88.18)	375.26	7440.46	1748.45	0.001571	0.001571	19.83
4	7.58	247.38 (319.88)	315.68	790.53	801.04	0.001571	0.001571	2.50
5	9.95	455.96 (517.51)	256.10	305.26	616.83	0.001571	0.001571	1.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	138.03	340.88	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	123.68	332.46	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	109.34	324.04	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.99	315.62	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	80.65	307.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	105.00 (106.20)	353.83	6768.67	2031.59	0.002262	0.002262	19.13
2	2.83	54.40 (87.95)	294.25	6788.68	2029.00	0.002262	0.002262	23.07
3	5.20	-69.45 (-110.00)	234.67	4137.28	-1939.26	0.002262	0.002262	17.63
4	7.58	-178.67 (-208.30)	175.09	882.01	-1049.27	0.002262	0.002262	5.04
5	9.95	-253.82 (-253.82)	115.52	393.75	-865.19	0.002262	0.002262	3.41

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-8.56	336.24	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	43.96	327.82	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	53.12	319.40	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	38.82	310.97	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	24.47	302.55	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-1.37)	-238.28	-3328.55	-84.89	0.004524	0.004524	14.00
2	3.58	62.64 (169.71)	59.62	573.81	1633.47	0.004524	0.004524	9.62
3	7.25	522.07 (593.75)	219.81	609.68	1646.92	0.004524	0.004524	2.77
4	10.92	-328.73 (-340.77)	241.96	1372.24	-1932.61	0.004524	0.004524	5.67
5	14.50	0.00 (5.43)	238.03	13616.10	112.48	0.004524	0.004524	57.32

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.80	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-140.30	369.05	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-390.49	372.18	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-44.81	394.82	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-7.12	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	198.23 (198.23)	32.16	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	35.73 (113.76)	50.94	386.16	862.33	0.002262	0.002262	7.58
3	7.25	-18.53 (-49.41)	-10.44	120.80	-762.29	0.002262	0.002262	1.72
4	10.38	-14.93 (-44.05)	8.49	148.90	-772.89	0.002262	0.002262	17.55
5	13.55	-261.51 (-351.26)	27.61	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	123 di 158

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-10.71	275.55	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-102.24	293.43	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	40.45	296.15	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-38.15	287.43	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-117.59	274.90	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-614.92 (-614.92)	227.60	308.32	-832.99	0.002262	0.002262	1.35
2	2.83	-125.10 (-235.79)	168.03	698.38	-980.04	0.002262	0.002262	4.16
3	5.20	116.01 (167.01)	108.45	616.32	949.10	0.002262	0.002262	5.68
4	7.58	215.86 (223.04)	48.87	171.19	781.29	0.002262	0.002262	3.50
5	9.95	198.23 (222.77)	-10.71	-33.79	703.07	0.002262	0.002262	3.16

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	276.26	318.40	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	145.04	309.98	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	66.82	301.56	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	17.31	293.14	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-32.16	284.71	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-582.76 (-455.96)	490.27	910.16	-846.46	0.001571	0.001571	1.86
2	2.83	-271.98 (-366.38)	430.69	1063.46	-904.65	0.001571	0.001571	2.47
3	5.20	4.74 (88.18)	371.11	7386.33	1755.11	0.001571	0.001571	19.90
4	7.58	247.38 (319.88)	311.54	774.06	794.79	0.001571	0.001571	2.48
5	9.95	455.96 (517.51)	251.96	299.20	614.53	0.001571	0.001571	1.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	138.03	340.29	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	123.68	331.87	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	109.34	323.45	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.99	315.03	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	80.65	306.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	94.59 (103.34)	355.90	6926.53	2011.14	0.002262	0.002262	19.46
2	2.83	64.77 (96.71)	296.32	6379.36	2082.03	0.002262	0.002262	21.53
3	5.20	-62.22 (-105.15)	236.74	4462.36	-1981.98	0.002262	0.002262	18.85
4	7.58	-178.90 (-210.92)	177.16	881.04	-1048.90	0.002262	0.002262	4.97
5	9.95	-261.51 (-261.51)	117.59	388.06	-863.05	0.002262	0.002262	3.30

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-25.56	336.53	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	41.85	328.11	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	56.26	319.69	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	41.96	311.27	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	27.61	302.85	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	124 di 158

1	0.00	0.00 (1.41)	-238.26	-3330.07	-84.29	0.004524	0.004524	14.01
2	3.58	54.68 (156.90)	40.99	410.75	1572.39	0.004524	0.004524	10.02
3	7.25	554.01 (576.25)	200.25	566.70	1630.81	0.004524	0.004524	2.83
4	10.92	-343.81 (-358.23)	222.40	1147.62	-1848.45	0.004524	0.004524	5.16
5	14.50	0.00 (-5.59)	238.05	13622.05	104.46	0.004524	0.004524	57.34

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.85	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-133.94	366.42	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-409.88	369.55	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-50.40	392.06	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-7.32	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	198.04 (198.04)	30.65	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	35.57 (113.59)	49.44	373.22	857.45	0.002262	0.002262	7.55
3	7.25	-28.87 (-81.63)	-11.01	117.56	-761.07	0.002262	0.002262	1.71
4	10.38	7.49 (42.54)	7.91	143.40	770.81	0.002262	0.002262	18.12
5	13.55	-270.57 (-367.95)	27.04	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-10.70	275.33	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-102.23	293.22	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	69.13	295.94	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-45.93	287.35	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-127.59	274.82	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-596.79 (-596.79)	227.61	319.27	-837.11	0.002262	0.002262	1.40
2	2.83	-131.65 (-239.49)	168.03	683.77	-974.53	0.002262	0.002262	4.07
3	5.20	108.69 (160.82)	108.46	648.14	961.10	0.002262	0.002262	5.98
4	7.58	212.11 (220.60)	48.88	173.28	782.08	0.002262	0.002262	3.55
5	9.95	198.04 (220.60)	-10.70	-34.10	702.94	0.002262	0.002262	3.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	257.62	318.40	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	141.29	309.98	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	68.32	301.56	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	18.81	293.14	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-30.65	284.72	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-581.47 (-448.41)	526.80	1062.25	-904.19	0.001571	0.001571	2.02
2	2.83	-272.90 (-366.58)	467.22	1236.94	-970.50	0.001571	0.001571	2.65
3	5.20	1.61 (84.35)	407.64	8032.74	1662.10	0.001571	0.001571	19.71
4	7.58	242.05 (313.84)	348.07	959.59	865.22	0.001571	0.001571	2.76
5	9.95	448.41 (509.25)	288.49	361.53	638.20	0.001571	0.001571	1.25

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	137.10	345.46	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	122.75	337.04	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	108.41	328.62	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.06	320.20	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	79.72	311.78	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	125 di 158

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	112.69 (113.27)	365.91	6623.55	2050.39	0.002262	0.002262	18.10
2	2.83	55.98 (91.49)	306.33	6792.26	2028.54	0.002262	0.002262	22.17
3	5.20	-73.98 (-116.49)	246.75	4096.42	-1933.89	0.002262	0.002262	16.60
4	7.58	-189.31 (-220.90)	187.17	892.40	-1053.19	0.002262	0.002262	4.77
5	9.95	-270.57 (-270.57)	127.59	411.09	-871.73	0.002262	0.002262	3.22

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-5.99	337.94	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	46.53	329.52	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	55.69	321.10	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	41.39	312.68	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	27.04	304.26	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.00	0.00 (-1.41)	-238.28	-3329.90	-84.35	0.004524	0.004524	14.00
2	3.58	59.24 (163.12)	57.98	581.61	1636.40	0.004524	0.004524	10.03
3	7.25	550.79 (586.61)	217.24	609.93	1647.01	0.004524	0.004524	2.81
4	10.92	-339.25 (-352.58)	239.39	1291.70	-1902.43	0.004524	0.004524	5.40
5	14.50	0.00 (5.58)	238.04	13621.86	104.71	0.004524	0.004524	57.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.84	327.02	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-136.12	368.82	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-407.81	371.95	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-48.22	394.46	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-7.32	394.20	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	190.35 (190.35)	33.80	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00
2	4.06	34.32 (110.77)	52.59	414.45	873.00	0.002262	0.002262	7.88
3	7.25	-23.50 (-74.69)	-7.87	124.80	-763.80	0.002262	0.002262	1.74
4	10.38	6.36 (42.99)	11.06	204.13	793.71	0.002262	0.002262	18.46
5	13.55	-278.26 (-377.22)	30.18	0.00	0.00	0.000000	0.000000	0.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-8.63	275.78	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-100.16	293.66	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	67.06	296.38	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-48.00	287.79	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-129.67	275.27	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-607.20 (-607.20)	229.68	316.21	-835.96	0.002262	0.002262	1.38
2	2.83	-121.28 (-230.72)	170.11	731.86	-992.67	0.002262	0.002262	4.30
3	5.20	115.92 (165.67)	110.53	638.87	957.61	0.002262	0.002262	5.78
4	7.58	211.88 (217.76)	50.95	183.93	786.09	0.002262	0.002262	3.61
5	9.95	190.35 (216.15)	-8.63	-28.16	705.35	0.002262	0.002262	3.26

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	274.62	318.69	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	126 di 158

2	2.83	143.40	310.27	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	65.18	301.85	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	15.67	293.43	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	-33.80	285.01	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.45	-581.47 (-448.41)	522.66	1047.27	-898.50	0.001571	0.001571	2.00
2	2.83	-272.90 (-366.58)	463.08	1215.86	-962.50	0.001571	0.001571	2.63
3	5.20	1.61 (84.35)	403.50	7985.68	1669.33	0.001571	0.001571	19.79
4	7.58	242.05 (313.84)	343.92	940.03	857.79	0.001571	0.001571	2.73
5	9.95	448.41 (509.25)	284.34	354.94	635.69	0.001571	0.001571	1.25

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	137.10	344.87	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	122.75	336.45	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	108.41	328.03	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	94.06	319.61	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	79.72	311.19	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{ri}	A _{rs}	CS
1	0.45	102.27 (109.29)	367.98	6818.60	2025.12	0.002262	0.002262	18.53
2	2.83	66.35 (100.25)	308.40	6397.62	2079.67	0.002262	0.002262	20.74
3	5.20	-66.74 (-111.64)	248.82	4398.65	-1973.61	0.002262	0.002262	17.68
4	7.58	-189.54 (-223.52)	189.24	891.35	-1052.79	0.002262	0.002262	4.71
5	9.95	-278.26 (-278.26)	129.67	405.18	-869.50	0.002262	0.002262	3.12

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-22.99	338.24	0.00	0.00	0.000000
2	2.83	44.42	329.82	0.00	0.00	0.000000
3	5.20	58.83	321.40	0.00	0.00	0.000000
4	7.58	44.53	312.97	0.00	0.00	0.000000
5	9.95	30.18	304.55	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	127 di 158

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
τ _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.08	0.004524	0.004524	26	3	0
2	3.58	-126.94	98.12	0.004524	0.004524	26715	12898	1032
3	7.25	205.70	98.12	0.004524	0.004524	19909	48956	1627
4	10.92	-126.94	98.12	0.004524	0.004524	26715	12898	1032
5	14.50	0.00	-0.08	0.004524	0.004524	26	3	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	3.86	-7	0.000000
2	3.58	-29.26	-41	0.000000
3	7.25	-211.04	-293	0.000000
4	10.92	38.18	53	0.000000
5	14.50	-3.86	7	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.95	22.00	-7.79	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	3.28	-7.79	0.002262	0.002262	34	3537	13
3	7.25	-237.61	-7.79	0.002262	0.002262	135007	27370	2532
4	10.38	0.98	-7.79	0.002262	0.002262	1179	2266	0
5	13.55	22.00	-7.79	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.95	28.30	39	0.000000
2	4.06	-40.34	-56	0.000000
3	7.25	110.71	154	0.000000
4	10.38	41.58	58	0.000000
5	13.55	-28.30	-39	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-198.22	237.92	0.002262	0.002262	65413	27597	2245
2	2.83	-52.95	185.51	0.002262	0.002262	3259	7832	570
3	5.20	-15.01	133.11	0.002262	0.002262	810	3316	232
4	7.58	3.50	80.70	0.002262	0.002262	1543	959	105
5	9.95	22.00	28.30	0.002262	0.002262	3083	6932	249

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	98.20	136	0.000000
2	2.83	31.34	43	0.000000
3	5.20	7.83	11	0.000000
4	7.58	7.79	11	0.000000
5	9.95	7.79	11	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	128 di 158

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	0.00	431.05	0.001571	0.001571	6827	6827	455
2	2.83	0.00	378.64	0.001571	0.001571	5997	5997	400
3	5.20	0.00	326.24	0.001571	0.001571	5167	5167	344
4	7.58	0.00	273.83	0.001571	0.001571	4337	4337	289
5	9.95	0.00	221.43	0.001571	0.001571	3507	3507	234

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	0.00	0	0.000000
2	2.83	0.00	0	0.000000
3	5.20	0.00	0	0.000000
4	7.58	0.00	0	0.000000
5	9.95	0.00	0	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-198.22	237.92	0.002262	0.002262	65413	27597	2245
2	2.83	-52.95	185.51	0.002262	0.002262	3259	7832	570
3	5.20	-15.01	133.11	0.002262	0.002262	810	3316	232
4	7.58	3.50	80.70	0.002262	0.002262	1543	959	105
5	9.95	22.00	28.30	0.002262	0.002262	3083	6932	249

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-98.20	-136	0.000000
2	2.83	-31.34	-43	0.000000
3	5.20	-7.83	-11	0.000000
4	7.58	-7.79	-11	0.000000
5	9.95	-7.79	-11	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	2	15	0
2	3.58	-177.40	90.09	0.004524	0.004524	41703	17264	1408
3	7.25	293.40	95.20	0.004524	0.004524	27589	74123	2282
4	10.92	-130.93	95.20	0.004524	0.004524	28104	13211	1061
5	14.50	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	26	4	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	4.86	-6	0.000000
2	3.58	-21.58	-30	0.000000
3	7.25	-254.40	-353	0.000000
4	10.92	28.22	39	0.000000
5	14.50	-3.81	7	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.95	-41.46	0.25	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	118.51	0.25	0.002262	0.002262	13769	66487	1267
3	7.25	-263.37	-4.86	0.002262	0.002262	171425	35472	3266
4	10.38	-17.36	-4.86	0.002262	0.002262	10753	1868	179
5	13.55	11.18	-4.86	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.95	95.82	133	0.000000
2	4.06	-26.83	-37	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	129 di 158

3	7.25	113.08	-297	0.000000
4	10.38	43.95	61	0.000000
5	13.55	-25.93	-36	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-185.29	305.44	0.002262	0.002262	47259	26480	2086
2	2.83	-59.13	253.04	0.002262	0.002262	1699	9102	654
3	5.20	-40.28	200.63	0.002262	0.002262	391	6525	465
4	7.58	-40.87	148.23	0.002262	0.002262	2252	6074	441
5	9.95	-41.46	95.82	0.002262	0.002262	6740	6011	456

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	90.16	125	0.000000
2	2.83	23.30	32	0.000000
3	5.20	-0.21	0	0.000000
4	7.58	-0.25	0	0.000000
5	9.95	-0.25	0	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-6.50	536.94	0.001571	0.001571	7935	9073	610
2	2.83	5.64	484.54	0.001571	0.001571	8167	7180	549
3	5.20	17.77	432.13	0.001571	0.001571	8399	5288	574
4	7.58	29.91	379.73	0.001571	0.001571	8632	3396	598
5	9.95	42.05	327.32	0.001571	0.001571	8864	1504	623

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	5.11	7	0.000000
2	2.83	5.11	7	0.000000
3	5.20	5.11	7	0.000000
4	7.58	5.11	7	0.000000
5	9.95	5.11	7	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-181.20	235.55	0.002262	0.002262	56652	25413	2052
2	2.83	-42.90	183.14	0.002262	0.002262	1248	6600	474
3	5.20	-11.92	130.74	0.002262	0.002262	1031	3021	210
4	7.58	-0.37	78.33	0.002262	0.002262	1183	1245	83
5	9.95	11.18	25.93	0.002262	0.002262	1621	1806	123

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-95.27	-132	0.000000
2	2.83	-28.41	-39	0.000000
3	5.20	-4.90	-7	0.000000
4	7.58	-4.86	-7	0.000000
5	9.95	-4.86	-7	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	1	18	0
2	3.58	-190.99	83.53	0.004524	0.004524	46179	18352	1505
3	7.25	408.28	84.92	0.004524	0.004524	37477	107774	3131
4	10.92	-173.01	84.92	0.004524	0.004524	40949	16786	1371
5	14.50	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	7	8	0

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	130 di 158

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	5.06	-6	0.000000
2	3.58	-4.85	-7	0.000000
3	7.25	-323.66	-449	0.000000
4	10.92	14.58	20	0.000000
5	14.50	-4.61	6	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.95	-72.98	6.81	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	112.88	6.81	0.002262	0.002262	13296	61977	1214
3	7.25	-283.25	5.43	0.002262	0.002262	164297	34460	3163
4	10.38	67.81	5.43	0.002262	0.002262	8024	36961	731
5	13.55	-55.80	5.43	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.95	104.14	144	0.000000
2	4.06	-18.51	-26	0.000000
3	7.25	219.53	-329	0.000000
4	10.38	4.55	6	0.000000
5	13.55	-74.24	-103	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-154.44	313.76	0.002262	0.002262	30659	22309	1718
2	2.83	-43.86	261.36	0.002262	0.002262	387	7714	546
3	5.20	-40.61	208.95	0.002262	0.002262	248	6666	475
4	7.58	-56.79	156.55	0.002262	0.002262	6549	8265	615
5	9.95	-72.98	104.14	0.002262	0.002262	21238	10317	825

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	83.59	116	0.000000
2	2.83	16.74	23	0.000000
3	5.20	-6.78	-9	0.000000
4	7.58	-6.81	-9	0.000000
5	9.95	-6.81	-9	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-1.33	666.48	0.001571	0.001571	10439	10672	712
2	2.83	1.97	614.08	0.001571	0.001571	9898	9553	661
3	5.20	5.27	561.67	0.001571	0.001571	9357	8434	628
4	7.58	8.57	509.27	0.001571	0.001571	8816	7315	594
5	9.95	11.87	456.86	0.001571	0.001571	8275	6196	561

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	1.39	2	0.000000
2	2.83	1.39	2	0.000000
3	5.20	1.39	2	0.000000
4	7.58	1.39	2	0.000000
5	9.95	1.39	2	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
----	---	---	---	----------	----------	---------------	---------------	------------

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	131 di 158

1	0.45	-150.46	283.86	0.002262	0.002262	32949	21668	1682
2	2.83	-36.59	231.46	0.002262	0.002262	532	6642	469
3	5.20	-30.03	179.05	0.002262	0.002262	266	5283	374
4	7.58	-42.92	126.65	0.002262	0.002262	4227	6260	463
5	9.95	-55.80	74.24	0.002262	0.002262	17152	7842	632

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	-84.98	-118	0.000000
2	2.83	-18.13	-25	0.000000
3	5.20	5.39	7	0.000000
4	7.58	5.43	8	0.000000
5	9.95	5.43	8	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.00	0.00	-0.08	0.004524	0.004524	25	3	0
2	3.58	-127.46	97.09	0.004524	0.004524	26953	12928	1036
3	7.25	209.12	97.09	0.004524	0.004524	20193	50024	1652
4	10.92	-127.46	97.09	0.004524	0.004524	26953	12928	1036
5	14.50	0.00	-0.08	0.004524	0.004524	25	3	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	3.86	-7	0.000000
2	3.58	-28.22	-39	0.000000
3	7.25	-212.18	-294	0.000000
4	10.92	37.14	52	0.000000
5	14.50	-3.86	7	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.95	15.50	-6.76	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	-6.77	-6.76	0.002262	0.002262	5233	539	61
3	7.25	-251.29	-6.76	0.002262	0.002262	142478	28988	2679
4	10.38	-9.13	-6.76	0.002262	0.002262	6550	829	87
5	13.55	15.50	-6.76	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.95	27.16	38	0.000000
2	4.06	-41.48	-58	0.000000
3	7.25	111.85	155	0.000000
4	10.38	42.72	59	0.000000
5	13.55	-27.16	-38	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-194.92	236.78	0.002262	0.002262	63832	27169	2208
2	2.83	-52.11	184.37	0.002262	0.002262	3109	7718	562
3	5.20	-16.61	131.97	0.002262	0.002262	658	3432	241
4	7.58	-0.55	79.56	0.002262	0.002262	1187	1279	86
5	9.95	15.50	27.16	0.002262	0.002262	2224	3707	174

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	97.17	135	0.000000
2	2.83	30.31	42	0.000000
3	5.20	6.80	9	0.000000
4	7.58	6.76	9	0.000000
5	9.95	6.76	9	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	VI0304001	A	132 di 158

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	0.00	433.33	0.001571	0.001571	6863	6863	458
2	2.83	0.00	380.92	0.001571	0.001571	6033	6033	402
3	5.20	0.00	328.52	0.001571	0.001571	5203	5203	347
4	7.58	0.00	276.11	0.001571	0.001571	4373	4373	292
5	9.95	0.00	223.71	0.001571	0.001571	3543	3543	236

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	0.00	0	0.000000
2	2.83	0.00	0	0.000000
3	5.20	0.00	0	0.000000
4	7.58	0.00	0	0.000000
5	9.95	0.00	0	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-194.92	236.78	0.002262	0.002262	63832	27169	2208
2	2.83	-52.11	184.37	0.002262	0.002262	3109	7718	562
3	5.20	-16.61	131.97	0.002262	0.002262	658	3432	241
4	7.58	-0.55	79.56	0.002262	0.002262	1187	1279	86
5	9.95	15.50	27.16	0.002262	0.002262	2224	3707	174

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-97.17	-135	0.000000
2	2.83	-30.31	-42	0.000000
3	5.20	-6.80	-9	0.000000
4	7.58	-6.76	-9	0.000000
5	9.95	-6.76	-9	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	2	20	0
2	3.58	-190.52	87.05	0.004524	0.004524	45710	18373	1504
3	7.25	318.75	93.43	0.004524	0.004524	29784	81494	2470
4	10.92	-132.44	93.43	0.004524	0.004524	28690	13319	1071
5	14.50	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	26	4	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	5.11	-6	0.000000
2	3.58	-18.63	-26	0.000000
3	7.25	-266.38	-370	0.000000
4	10.92	24.69	34	0.000000
5	14.50	-3.80	7	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.95	-63.83	3.29	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	137.27	3.29	0.002262	0.002262	16032	76397	1471
3	7.25	-283.50	-3.10	0.002262	0.002262	188002	39115	3597
4	10.38	-32.05	-3.10	0.002262	0.002262	18633	3632	339
5	13.55	1.97	-3.10	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.95	111.56	155	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	133 di 158

2	4.06	-24.59	-34	0.000000
3	7.25	114.82	-335	0.000000
4	10.38	45.68	63	0.000000
5	13.55	-24.19	-34	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-178.77	321.18	0.002262	0.002262	41523	25681	2005
2	2.83	-59.83	268.78	0.002262	0.002262	1328	9343	669
3	5.20	-48.20	216.37	0.002262	0.002262	1075	7526	539
4	7.58	-56.01	163.97	0.002262	0.002262	5625	8168	605
5	9.95	-63.83	111.56	0.002262	0.002262	15294	9154	717

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	87.12	121	0.000000
2	2.83	20.26	28	0.000000
3	5.20	-3.25	-5	0.000000
4	7.58	-3.29	-5	0.000000
5	9.95	-3.29	-5	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-8.12	565.70	0.001571	0.001571	8248	9670	651
2	2.83	7.05	513.29	0.001571	0.001571	8746	7513	588
3	5.20	22.22	460.89	0.001571	0.001571	9244	5355	633
4	7.58	37.39	408.48	0.001571	0.001571	9742	3197	678
5	9.95	52.56	356.08	0.001571	0.001571	10239	1039	723

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	6.39	9	0.000000
2	2.83	6.39	9	0.000000
3	5.20	6.39	9	0.000000
4	7.58	6.39	9	0.000000
5	9.95	6.39	9	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-173.66	233.81	0.002262	0.002262	52907	24431	1966
2	2.83	-39.54	181.41	0.002262	0.002262	772	6217	445
3	5.20	-12.75	129.00	0.002262	0.002262	935	3064	214
4	7.58	-5.39	76.60	0.002262	0.002262	737	1637	113
5	9.95	1.97	24.19	0.002262	0.002262	540	210	37

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-93.51	-130	0.000000
2	2.83	-26.65	-37	0.000000
3	5.20	-3.14	-4	0.000000
4	7.58	-3.10	-4	0.000000
5	9.95	-3.10	-4	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.06	0.004524	0.004524	4	25	0
2	3.58	-207.52	78.85	0.004524	0.004524	51315	19726	1624
3	7.25	462.34	80.59	0.004524	0.004524	42130	123575	3530
4	10.92	-185.03	80.59	0.004524	0.004524	44770	17774	1457

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	134 di 158

5	14.50	0.00	-0.06	0.004524	0.004524	2	12	0
---	-------	------	-------	----------	----------	---	----	---

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.00	5.36	-5	0.000000
2	3.58	2.29	3	0.000000
3	7.25	-352.95	-490	0.000000
4	10.92	7.64	11	0.000000
5	14.50	-4.80	6	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.95	-103.22	11.50	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	130.23	11.50	0.002262	0.002262	15438	70762	1405
3	7.25	-308.34	9.76	0.002262	0.002262	179093	37849	3468
4	10.38	74.41	9.76	0.002262	0.002262	8905	39782	806
5	13.55	-81.75	9.76	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.95	121.96	169	0.000000
2	4.06	-14.19	-20	0.000000
3	7.25	247.87	-375	0.000000
4	10.38	-3.56	-5	0.000000
5	13.55	-84.59	-117	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-140.20	331.58	0.002262	0.002262	21897	20337	1540
2	2.83	-40.74	279.18	0.002262	0.002262	925	7729	545
3	5.20	-48.61	226.77	0.002262	0.002262	848	7687	550
4	7.58	-75.92	174.37	0.002262	0.002262	12472	11005	836
5	9.95	-103.22	121.96	0.002262	0.002262	34405	14350	1169

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	78.91	109	0.000000
2	2.83	12.05	17	0.000000
3	5.20	-11.46	-16	0.000000
4	7.58	-11.50	-16	0.000000
5	9.95	-11.50	-16	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-1.66	727.62	0.001571	0.001571	11378	11669	779
2	2.83	2.47	675.22	0.001571	0.001571	10910	10478	729
3	5.20	6.59	622.81	0.001571	0.001571	10441	9287	701
4	7.58	10.72	570.41	0.001571	0.001571	9972	8096	673
5	9.95	14.84	518.00	0.001571	0.001571	9503	6905	645

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	1.74	2	0.000000
2	2.83	1.74	2	0.000000
3	5.20	1.74	2	0.000000
4	7.58	1.74	2	0.000000
5	9.95	1.74	2	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	135 di 158

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-135.23	294.21	0.002262	0.002262	24263	19578	1496
2	2.83	-31.65	241.80	0.002262	0.002262	1105	6390	449
3	5.20	-35.39	189.40	0.002262	0.002262	68	5909	420
4	7.58	-58.57	136.99	0.002262	0.002262	9328	8494	644
5	9.95	-81.75	84.59	0.002262	0.002262	29402	11220	925

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-80.65	-112	0.000000
2	2.83	-13.79	-19	0.000000
3	5.20	9.72	13	0.000000
4	7.58	9.76	14	0.000000
5	9.95	9.76	14	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	2	14	0
2	3.58	-179.95	84.94	0.004524	0.004524	42916	17402	1423
3	7.25	310.50	90.05	0.004524	0.004524	28995	79481	2405
4	10.92	-133.49	90.05	0.004524	0.004524	29299	13359	1076
5	14.50	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	26	4	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	4.86	-6	0.000000
2	3.58	-16.40	-23	0.000000
3	7.25	-260.09	-361	0.000000
4	10.92	23.03	32	0.000000
5	14.50	-3.80	7	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.95	-73.96	5.40	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	68.28	5.40	0.002262	0.002262	8077	37228	736
3	7.25	-331.79	0.29	0.002262	0.002262	208783	43562	4003
4	10.38	-67.91	0.29	0.002262	0.002262	38067	7894	726
5	13.55	-21.32	0.29	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.95	90.12	125	0.000000
2	4.06	-32.53	-45	0.000000
3	7.25	118.79	-305	0.000000
4	10.38	49.65	69	0.000000
5	13.55	-20.22	-28	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

 Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-168.83	299.74	0.002262	0.002262	39754	24237	1894
2	2.83	-54.90	247.34	0.002262	0.002262	1200	8582	615
3	5.20	-48.30	194.93	0.002262	0.002262	1801	7325	528
4	7.58	-61.12	142.53	0.002262	0.002262	9787	8864	672
5	9.95	-73.96	90.12	0.002262	0.002262	24168	10311	838

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	85.01	118	0.000000
2	2.83	18.15	25	0.000000
3	5.20	-5.36	-7	0.000000
4	7.58	-5.40	-7	0.000000
5	9.95	-5.40	-7	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	136 di 158

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-6.50	548.35	0.001571	0.001571	8116	9253	622
2	2.83	5.64	495.94	0.001571	0.001571	8348	7361	561
3	5.20	17.77	443.54	0.001571	0.001571	8580	5469	586
4	7.58	29.91	391.13	0.001571	0.001571	8812	3577	610
5	9.95	42.05	338.73	0.001571	0.001571	9045	1685	635

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	5.11	7	0.000000
2	2.83	5.11	7	0.000000
3	5.20	5.11	7	0.000000
4	7.58	5.11	7	0.000000
5	9.95	5.11	7	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-164.74	229.84	0.002262	0.002262	48827	23247	1864
2	2.83	-38.68	177.44	0.002262	0.002262	755	6081	435
3	5.20	-19.93	125.03	0.002262	0.002262	274	3602	255
4	7.58	-20.62	72.63	0.002262	0.002262	1249	3053	222
5	9.95	-21.32	20.22	0.002262	0.002262	8003	2901	241

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-90.12	-125	0.000000
2	2.83	-23.26	-32	0.000000
3	5.20	0.25	0	0.000000
4	7.58	0.29	0	0.000000
5	9.95	0.29	0	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.00	0.00	-0.06	0.004524	0.004524	1	18	0
2	3.58	-193.55	78.38	0.004524	0.004524	47397	18486	1519
3	7.25	425.38	79.77	0.004524	0.004524	38874	113143	3254
4	10.92	-175.56	79.77	0.004524	0.004524	42164	16923	1386
5	14.50	0.00	-0.06	0.004524	0.004524	7	7	0

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.00	5.05	-6	0.000000
2	3.58	0.34	0	0.000000
3	7.25	-329.35	-457	0.000000
4	10.92	9.39	13	0.000000
5	14.50	-4.60	6	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.95	-105.47	11.97	0.000000	0.000000	0	0	98068
2	4.06	62.64	11.97	0.002262	0.002262	7593	32730	682
3	7.25	-351.67	10.58	0.002262	0.002262	201656	42549	3900
4	10.38	17.26	10.58	0.002262	0.002262	2252	7575	193
5	13.55	-88.30	10.58	0.000000	0.000000	0	0	98068

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
----	---	---	----------------	-----------------

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	137 di 158

1	0.95	98.44	137	0.000000
2	4.06	-24.21	-34	0.000000
3	7.25	225.23	-337	0.000000
4	10.38	10.26	14	0.000000
5	13.55	-68.54	-95	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-137.97	308.06	0.002262	0.002262	23756	19988	1523
2	2.83	-39.64	255.66	0.002262	0.002262	652	7272	514
3	5.20	-48.62	203.25	0.002262	0.002262	1560	7438	535
4	7.58	-77.05	150.85	0.002262	0.002262	16087	11114	859
5	9.95	-105.47	98.44	0.002262	0.002262	39896	14328	1191

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	78.44	109	0.000000
2	2.83	11.58	16	0.000000
3	5.20	-11.93	-17	0.000000
4	7.58	-11.97	-17	0.000000
5	9.95	-11.97	-17	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-1.33	677.89	0.001571	0.001571	10620	10852	724
2	2.83	1.97	625.48	0.001571	0.001571	10079	9733	673
3	5.20	5.27	573.08	0.001571	0.001571	9538	8615	640
4	7.58	8.57	520.67	0.001571	0.001571	8997	7496	606
5	9.95	11.87	468.27	0.001571	0.001571	8455	6377	573

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	1.39	2	0.000000
2	2.83	1.39	2	0.000000
3	5.20	1.39	2	0.000000
4	7.58	1.39	2	0.000000
5	9.95	1.39	2	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-134.00	278.16	0.002262	0.002262	25799	19372	1488
2	2.83	-32.36	225.75	0.002262	0.002262	796	6201	437
3	5.20	-38.05	173.35	0.002262	0.002262	776	5969	427
4	7.58	-63.17	120.94	0.002262	0.002262	13579	9103	706
5	9.95	-88.30	68.54	0.002262	0.002262	35995	11780	993

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-79.83	-111	0.000000
2	2.83	-12.97	-18	0.000000
3	5.20	10.54	15	0.000000
4	7.58	10.58	15	0.000000
5	9.95	10.58	15	0.000000

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X _i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M _p	Momento, espresse in kNm
M _n	Momento, espresse in kNm
w _k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w _{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ε _{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.05	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.04	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-190.52	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	318.75	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-132.44	0.00	0.20	0.00	0.000
5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-0.07	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.95	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	-63.83	0.00	0.20	0.00	0.000
2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	137.27	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-336.06	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-32.05	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	1.97	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-178.77	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-59.83	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-48.20	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-56.01	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-63.83	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-173.66	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-39.54	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-12.75	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-5.39	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	1.97	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	-8.12	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	7.05	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	22.22	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	37.39	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	52.56	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.05	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.06	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-207.52	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	462.34	0.08	0.20	156.12	0.031
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-185.03	0.00	0.20	0.00	0.000
5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.02	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.95	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	-103.22	0.00	0.20	0.00	0.000
2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	130.23	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-323.19	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	74.41	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	-81.75	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-140.20	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-40.74	0.00	0.20	0.00	0.000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	139 di 158

3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-48.61	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-75.92	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-103.22	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-135.23	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-31.65	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-35.39	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-58.57	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-81.75	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	-1.66	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	2.47	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	6.59	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	10.72	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	14.84	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.05	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.02	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-179.95	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	310.50	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-133.49	0.00	0.20	0.00	0.000
5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-0.07	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.95	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	-73.96	0.00	0.20	0.00	0.000
2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	68.28	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-373.84	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-67.91	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	-21.32	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-168.83	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-54.90	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-48.30	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-61.12	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-73.96	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-164.74	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-38.68	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-19.93	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-20.62	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-21.32	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	-6.50	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	5.64	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	17.77	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	29.91	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	42.05	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.05	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.04	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-193.55	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	425.38	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-175.56	0.00	0.20	0.00	0.000
5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.95	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	-105.47	0.00	0.20	0.00	0.000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	VI0304001	A	140 di 158

2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	62.64	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-363.55	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	17.26	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.000000	0.000000	343.08	-343.08	-88.30	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-137.97	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-39.64	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-48.62	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-77.05	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-105.47	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-134.00	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-32.36	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-38.05	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-63.17	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-88.30	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	-1.33	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.83	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	1.97	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.20	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	5.27	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.58	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	8.57	0.00	0.20	0.00	0.000
5	9.95	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	11.87	0.00	0.20	0.00	0.000

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.00	0.00	0.00	0.80	7.39	-238.28	-0.06
3.58	-101.39	290.46	-140.30	7.73	37.15	116.78
7.25	-643.77	-205.70	-489.44	-211.04	79.77	219.81
10.92	126.94	343.81	-57.18	38.18	79.77	241.96
14.50	0.00	0.00	-7.32	-3.77	-0.10	238.05

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.95	-148.48	205.92	-23.23	175.26	-7.79	37.64
4.06	-6.77	205.98	-104.31	-5.30	-7.79	56.42
7.25	-457.11	26.28	12.85	347.10	-13.58	17.03
10.38	-79.46	115.12	-56.67	65.23	-7.79	17.03
13.55	-287.46	22.00	-129.67	-20.22	-7.79	34.02

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.45	-614.92	-136.93	78.44	276.26	157.70	458.25
2.83	-135.47	-27.53	9.59	145.04	112.46	387.50
5.20	-67.37	125.04	-19.16	69.96	67.23	316.76
7.58	-107.92	216.09	-19.20	20.45	22.00	246.01
9.95	-148.48	205.92	-37.64	7.79	-23.23	175.26

Inviluppo sollecitazioni piedritto centrale

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.45	-582.76	0.00	0.00	138.03	377.69	1009.46
2.83	-272.90	10.22	0.00	123.68	332.46	938.71
5.20	0.00	32.22	0.00	109.34	287.22	867.97
7.58	0.00	247.38	0.00	94.99	241.99	797.22
9.95	0.00	455.96	0.00	80.65	196.76	726.47

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.45	-232.13	139.95	-126.14	-2.15	229.84	404.05
2.83	-52.95	84.49	-35.88	50.37	177.44	333.31
5.20	-73.98	-4.54	-7.83	62.67	125.03	262.56
7.58	-189.62	3.50	-7.79	48.37	72.63	191.81
9.95	-287.46	22.00	-7.79	34.02	20.22	129.67

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [kPa]	σ_{\max} [kPa]
0.00	19	177
3.58	53	170
7.25	82	170
10.92	90	161
14.50	91	176

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
 Altezza sezione H = 0.9000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.00	0.004524	0.004524	13.94
3.58	0.004524	0.004524	5.65
7.25	0.004524	0.004524	2.35
10.92	0.004524	0.004524	5.16
14.50	0.004524	0.004524	57.26

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
0.00	360.61	0.00	0.00	0.000000
3.58	377.13	0.00	0.00	0.000000
7.25	377.13	0.00	2676.31	0.000000
10.92	378.44	0.00	0.00	0.000000
14.50	360.61	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	VI0304001	A	142 di 158

Altezza sezione	H = 0.9000 m		
X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.95	0.000000	0.000000	0.00
4.06	0.002262	0.002262	3.45
7.25	0.002262	0.002262	1.59
10.38	0.002262	0.002262	5.54
13.55	0.000000	0.000000	0.00

X	V _{Rd}	V _{Rd}	V _{Rd}	A _{sw}
0.95	271.73	0.00	0.00	0.000000
4.06	286.96	0.00	0.00	0.000000
7.25	286.96	0.00	2653.46	0.000000
10.38	285.65	0.00	0.00	0.000000
13.55	270.42	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione	B = 100 cm		
Altezza sezione	H = 0.9000 m		
Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.45	0.002262	0.002262	1.35
2.83	0.002262	0.002262	3.94
5.20	0.002262	0.002262	4.88
7.58	0.002262	0.002262	3.34
9.95	0.002262	0.002262	3.10

Y	V _{Rd}	V _{Rd}	V _{Rd}	A _{sw}
0.45	348.86	0.00	0.00	0.000000
2.83	338.86	0.00	0.00	0.000000
5.20	328.87	0.00	0.00	0.000000
7.58	318.87	0.00	0.00	0.000000
9.95	308.87	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale (Inviluppo)

Base sezione	B = 100 cm		
Altezza sezione	H = 0.9000 m		
Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.45	0.001571	0.001571	1.60
2.83	0.001571	0.001571	2.09
5.20	0.001571	0.001571	13.10
7.58	0.001571	0.001571	2.20
9.95	0.001571	0.001571	1.13

Y	V _{Rd}	V _{Rd}	V _{Rd}	A _{sw}
0.45	380.49	0.00	0.00	0.000000
2.83	370.49	0.00	0.00	0.000000
5.20	360.49	0.00	0.00	0.000000
7.58	350.49	0.00	0.00	0.000000
9.95	340.49	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione	B = 100 cm		
Altezza sezione	H = 0.9000 m		
Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.45	0.002262	0.002262	6.17
2.83	0.002262	0.002262	15.89
5.20	0.002262	0.002262	16.39
7.58	0.002262	0.002262	4.36
9.95	0.002262	0.002262	2.96

Y	V _{Rd}	V _{Rd}	V _{Rd}	A _{sw}
0.45	330.96	0.00	0.00	0.000000
2.83	320.96	0.00	0.00	0.000000
5.20	310.96	0.00	0.00	0.000000
7.58	300.96	0.00	0.00	0.000000
9.95	290.96	0.00	0.00	0.000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	143 di 158

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.00	0.004524	0.004524	0	25	26
3.58	0.004524	0.004524	1624	19726	51315
7.25	0.004524	0.004524	3530	123575	42130
10.92	0.004524	0.004524	1457	17774	44770
14.50	0.004524	0.004524	0	12	26

X	τ _c	A _{sw}
0.00	-7	0.000000
3.58	-41	0.000000
7.25	-490	0.000000
10.92	53	0.000000
14.50	7	0.000000

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.95	0.000000	0.000000	98068	0	0
4.06	0.002262	0.002262	1471	76397	16032
7.25	0.002262	0.002262	4003	43562	208783
10.38	0.002262	0.002262	806	39782	38067
13.55	0.000000	0.000000	98068	0	0

X	τ _c	A _{sw}
0.95	169	0.000000
4.06	-58	0.000000
7.25	-375	0.000000
10.38	69	0.000000
13.55	-117	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.45	0.002262	0.002262	2245	27597	65413
2.83	0.002262	0.002262	669	9343	3259
5.20	0.002262	0.002262	550	7687	1801
7.58	0.002262	0.002262	859	11114	16087
9.95	0.002262	0.002262	1191	14350	39896

Y	τ _c	A _{sw}
0.45	136	0.000000
2.83	43	0.000000
5.20	-17	0.000000
7.58	-17	0.000000
9.95	-17	0.000000

Verifica sezioni piedritto centrale (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.45	0.001571	0.001571	779	11669	11378
2.83	0.001571	0.001571	729	10478	10910
5.20	0.001571	0.001571	701	9287	10441
7.58	0.001571	0.001571	678	8096	9972
9.95	0.001571	0.001571	723	6905	10239

Y	τ _c	A _{sw}
0.45	9	0.000000
2.83	9	0.000000
5.20	9	0.000000
7.58	9	0.000000
9.95	9	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.9000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.45	0.002262	0.002262	2245	27597	65413
2.83	0.002262	0.002262	570	7832	3259



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	144 di 158

5.20	0.002262	0.002262	427	5969	1031
7.58	0.002262	0.002262	706	9103	13579
9.95	0.002262	0.002262	993	11780	35995

Y	τ_c	A_{sw}
0.45	-136	0.000000
2.83	-43	0.000000
5.20	15	0.000000
7.58	15	0.000000
9.95	15	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	145 di 158

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

IC Indice della combinazione
N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante
N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
qu Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
Q_U Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
Q_Y Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
FS Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N _c	N _q	N _γ	N' _c	N' _q	N' _γ	qu	Q _U	Q _Y	FS
1	14.83	6.40	2.87	22.51	7.99	3.59	1354	19634.95	2085.05	9.42
2	11.79	4.43	1.44	17.12	5.40	1.75	819	11871.59	1582.10	7.50
3	14.83	6.40	2.87	22.58	8.01	3.59	1373	19910.49	2007.54	9.92
4	11.79	4.43	1.44	17.18	5.41	1.76	831	12055.66	1515.28	7.96
5	14.83	6.40	2.87	22.72	8.04	3.61	1409	20426.97	2422.49	8.43
6	14.83	6.40	2.87	9.40	3.86	0.03	336	4878.71	1189.68	4.10
7	11.79	4.43	1.44	17.29	5.43	1.76	856	12416.61	1873.00	6.63
8	11.79	4.43	1.44	7.43	2.67	0.18	246	3562.75	1189.68	2.99
9	14.83	6.40	2.87	22.75	8.04	3.61	1415	20517.47	2260.63	9.08
10	14.83	6.40	2.87	9.61	3.95	0.01	344	4984.86	1236.22	4.03
11	11.79	4.43	1.44	17.31	5.43	1.76	860	12475.03	1733.45	7.20
12	11.79	4.43	1.44	7.59	2.73	0.13	248	3589.89	1236.22	2.90
13	14.83	6.40	2.87	10.68	4.39	0.05	416	6025.78	1525.51	3.95
14	11.79	4.43	1.44	8.43	3.03	0.01	281	4080.16	1525.51	2.67
15	14.83	6.40	2.87	10.82	4.45	0.07	424	6143.07	1572.05	3.91
16	11.79	4.43	1.44	8.55	3.07	0.00	285	4131.49	1572.05	2.63

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	146 di 158

Schema Strutturale

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [mq]	Inerzia [m ⁴]
Fondazione	0.900000	0.0607500000
Piedritto sinistro	0.900000	0.0607500000
Piedritto centrale	0.900000	0.0607500000
Piedritto destro	0.900000	0.0607500000
Traverso	0.900000	0.0607500000

Simbologia adottata ed unità di misura

N indice elemento
 N_i indice nodo iniziale elemento
 N_j indice nodo finale elemento
 (X_i, Y_i) coordinate nodo iniziale, espresse in m
 (X_j, Y_j) coordinate nodo finale, espresse in m
 $Dest$ appartenenza elemento

N	N_i	N_j	X_i	Y_i	X_j	Y_j	$Dest$
1	1	2	0.0000	0.4500	0.0833	0.4500	Fond
2	2	3	0.0833	0.4500	0.1667	0.4500	Fond
3	3	4	0.1667	0.4500	0.2500	0.4500	Fond
4	4	5	0.2500	0.4500	0.3333	0.4500	Fond
5	5	6	0.3333	0.4500	0.4167	0.4500	Fond
6	6	7	0.4167	0.4500	0.5000	0.4500	Fond
7	7	8	0.5000	0.4500	0.5900	0.4500	Fond
8	8	9	0.5900	0.4500	0.6800	0.4500	Fond
9	9	10	0.6800	0.4500	0.7700	0.4500	Fond
10	10	11	0.7700	0.4500	0.8600	0.4500	Fond
11	11	12	0.8600	0.4500	0.9500	0.4500	Fond
12	12	13	0.9500	0.4500	1.0400	0.4500	Fond
13	13	14	1.0400	0.4500	1.1300	0.4500	Fond
14	14	15	1.1300	0.4500	1.2200	0.4500	Fond
15	15	16	1.2200	0.4500	1.3100	0.4500	Fond
16	16	17	1.3100	0.4500	1.4000	0.4500	Fond
17	17	18	1.4000	0.4500	1.4992	0.4500	Fond
18	18	19	1.4992	0.4500	1.5983	0.4500	Fond
19	19	20	1.5983	0.4500	1.6975	0.4500	Fond
20	20	21	1.6975	0.4500	1.7966	0.4500	Fond
21	21	22	1.7966	0.4500	1.8958	0.4500	Fond
22	22	23	1.8958	0.4500	1.9949	0.4500	Fond
23	23	24	1.9949	0.4500	2.0941	0.4500	Fond
24	24	25	2.0941	0.4500	2.1932	0.4500	Fond
25	25	26	2.1932	0.4500	2.2924	0.4500	Fond
26	26	27	2.2924	0.4500	2.3915	0.4500	Fond
27	27	28	2.3915	0.4500	2.4907	0.4500	Fond
28	28	29	2.4907	0.4500	2.5898	0.4500	Fond
29	29	30	2.5898	0.4500	2.6890	0.4500	Fond
30	30	31	2.6890	0.4500	2.7881	0.4500	Fond
31	31	32	2.7881	0.4500	2.8873	0.4500	Fond
32	32	33	2.8873	0.4500	2.9864	0.4500	Fond
33	33	34	2.9864	0.4500	3.0856	0.4500	Fond
34	34	35	3.0856	0.4500	3.1847	0.4500	Fond
35	35	36	3.1847	0.4500	3.2839	0.4500	Fond
36	36	37	3.2839	0.4500	3.3831	0.4500	Fond
37	37	38	3.3831	0.4500	3.4822	0.4500	Fond
38	38	39	3.4822	0.4500	3.5814	0.4500	Fond
39	39	40	3.5814	0.4500	3.6805	0.4500	Fond
40	40	41	3.6805	0.4500	3.7797	0.4500	Fond
41	41	42	3.7797	0.4500	3.8788	0.4500	Fond
42	42	43	3.8788	0.4500	3.9780	0.4500	Fond
43	43	44	3.9780	0.4500	4.0771	0.4500	Fond
44	44	45	4.0771	0.4500	4.1763	0.4500	Fond
45	45	46	4.1763	0.4500	4.2754	0.4500	Fond
46	46	47	4.2754	0.4500	4.3746	0.4500	Fond
47	47	48	4.3746	0.4500	4.4737	0.4500	Fond
48	48	49	4.4737	0.4500	4.5729	0.4500	Fond
49	49	50	4.5729	0.4500	4.6720	0.4500	Fond
50	50	51	4.6720	0.4500	4.7712	0.4500	Fond
51	51	52	4.7712	0.4500	4.8703	0.4500	Fond
52	52	53	4.8703	0.4500	4.9695	0.4500	Fond
53	53	54	4.9695	0.4500	5.0686	0.4500	Fond
54	54	55	5.0686	0.4500	5.1678	0.4500	Fond
55	55	56	5.1678	0.4500	5.2669	0.4500	Fond

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L102	02D78	CL	V10304001	A	147 di 158

56	56	57	5.2669	0.4500	5.3661	0.4500	Fond
57	57	58	5.3661	0.4500	5.4653	0.4500	Fond
58	58	59	5.4653	0.4500	5.5644	0.4500	Fond
59	59	60	5.5644	0.4500	5.6636	0.4500	Fond
60	60	61	5.6636	0.4500	5.7627	0.4500	Fond
61	61	62	5.7627	0.4500	5.8619	0.4500	Fond
62	62	63	5.8619	0.4500	5.9610	0.4500	Fond
63	63	64	5.9610	0.4500	6.0602	0.4500	Fond
64	64	65	6.0602	0.4500	6.1593	0.4500	Fond
65	65	66	6.1593	0.4500	6.2585	0.4500	Fond
66	66	67	6.2585	0.4500	6.3576	0.4500	Fond
67	67	68	6.3576	0.4500	6.4568	0.4500	Fond
68	68	69	6.4568	0.4500	6.5559	0.4500	Fond
69	69	70	6.5559	0.4500	6.6551	0.4500	Fond
70	70	71	6.6551	0.4500	6.7542	0.4500	Fond
71	71	72	6.7542	0.4500	6.8534	0.4500	Fond
72	72	73	6.8534	0.4500	6.9525	0.4500	Fond
73	73	74	6.9525	0.4500	7.0517	0.4500	Fond
74	74	75	7.0517	0.4500	7.1508	0.4500	Fond
75	75	76	7.1508	0.4500	7.2500	0.4500	Fond
76	76	77	7.2500	0.4500	7.3492	0.4500	Fond
77	77	78	7.3492	0.4500	7.4483	0.4500	Fond
78	78	79	7.4483	0.4500	7.5475	0.4500	Fond
79	79	80	7.5475	0.4500	7.6466	0.4500	Fond
80	80	81	7.6466	0.4500	7.7458	0.4500	Fond
81	81	82	7.7458	0.4500	7.8449	0.4500	Fond
82	82	83	7.8449	0.4500	7.9441	0.4500	Fond
83	83	84	7.9441	0.4500	8.0432	0.4500	Fond
84	84	85	8.0432	0.4500	8.1424	0.4500	Fond
85	85	86	8.1424	0.4500	8.2415	0.4500	Fond
86	86	87	8.2415	0.4500	8.3407	0.4500	Fond
87	87	88	8.3407	0.4500	8.4398	0.4500	Fond
88	88	89	8.4398	0.4500	8.5390	0.4500	Fond
89	89	90	8.5390	0.4500	8.6381	0.4500	Fond
90	90	91	8.6381	0.4500	8.7373	0.4500	Fond
91	91	92	8.7373	0.4500	8.8364	0.4500	Fond
92	92	93	8.8364	0.4500	8.9356	0.4500	Fond
93	93	94	8.9356	0.4500	9.0347	0.4500	Fond
94	94	95	9.0347	0.4500	9.1339	0.4500	Fond
95	95	96	9.1339	0.4500	9.2331	0.4500	Fond
96	96	97	9.2331	0.4500	9.3322	0.4500	Fond
97	97	98	9.3322	0.4500	9.4314	0.4500	Fond
98	98	99	9.4314	0.4500	9.5305	0.4500	Fond
99	99	100	9.5305	0.4500	9.6297	0.4500	Fond
100	100	101	9.6297	0.4500	9.7288	0.4500	Fond
101	101	102	9.7288	0.4500	9.8280	0.4500	Fond
102	102	103	9.8280	0.4500	9.9271	0.4500	Fond
103	103	104	9.9271	0.4500	10.0263	0.4500	Fond
104	104	105	10.0263	0.4500	10.1254	0.4500	Fond
105	105	106	10.1254	0.4500	10.2246	0.4500	Fond
106	106	107	10.2246	0.4500	10.3237	0.4500	Fond
107	107	108	10.3237	0.4500	10.4229	0.4500	Fond
108	108	109	10.4229	0.4500	10.5220	0.4500	Fond
109	109	110	10.5220	0.4500	10.6212	0.4500	Fond
110	110	111	10.6212	0.4500	10.7203	0.4500	Fond
111	111	112	10.7203	0.4500	10.8195	0.4500	Fond
112	112	113	10.8195	0.4500	10.9186	0.4500	Fond
113	113	114	10.9186	0.4500	11.0178	0.4500	Fond
114	114	115	11.0178	0.4500	11.1169	0.4500	Fond
115	115	116	11.1169	0.4500	11.2161	0.4500	Fond
116	116	117	11.2161	0.4500	11.3153	0.4500	Fond
117	117	118	11.3153	0.4500	11.4144	0.4500	Fond
118	118	119	11.4144	0.4500	11.5136	0.4500	Fond
119	119	120	11.5136	0.4500	11.6127	0.4500	Fond
120	120	121	11.6127	0.4500	11.7119	0.4500	Fond
121	121	122	11.7119	0.4500	11.8110	0.4500	Fond
122	122	123	11.8110	0.4500	11.9102	0.4500	Fond
123	123	124	11.9102	0.4500	12.0093	0.4500	Fond
124	124	125	12.0093	0.4500	12.1085	0.4500	Fond
125	125	126	12.1085	0.4500	12.2076	0.4500	Fond
126	126	127	12.2076	0.4500	12.3068	0.4500	Fond

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	148 di 158

127	127	128	12.3068	0.4500	12.4059	0.4500	Fond
128	128	129	12.4059	0.4500	12.5051	0.4500	Fond
129	129	130	12.5051	0.4500	12.6042	0.4500	Fond
130	130	131	12.6042	0.4500	12.7034	0.4500	Fond
131	131	132	12.7034	0.4500	12.8025	0.4500	Fond
132	132	133	12.8025	0.4500	12.9017	0.4500	Fond
133	133	134	12.9017	0.4500	13.0008	0.4500	Fond
134	134	135	13.0008	0.4500	13.1000	0.4500	Fond
135	135	136	13.1000	0.4500	13.1900	0.4500	Fond
136	136	137	13.1900	0.4500	13.2800	0.4500	Fond
137	137	138	13.2800	0.4500	13.3700	0.4500	Fond
138	138	139	13.3700	0.4500	13.4600	0.4500	Fond
139	139	140	13.4600	0.4500	13.5500	0.4500	Fond
140	140	141	13.5500	0.4500	13.6400	0.4500	Fond
141	141	142	13.6400	0.4500	13.7300	0.4500	Fond
142	142	143	13.7300	0.4500	13.8200	0.4500	Fond
143	143	144	13.8200	0.4500	13.9100	0.4500	Fond
144	144	145	13.9100	0.4500	14.0000	0.4500	Fond
145	145	146	14.0000	0.4500	14.0833	0.4500	Fond
146	146	147	14.0833	0.4500	14.1667	0.4500	Fond
147	147	148	14.1667	0.4500	14.2500	0.4500	Fond
148	148	149	14.2500	0.4500	14.3333	0.4500	Fond
149	149	150	14.3333	0.4500	14.4167	0.4500	Fond
150	150	151	14.4167	0.4500	14.5000	0.4500	Fond
151	12	305	0.9500	0.4500	0.9500	0.5490	PiedL
152	305	306	0.9500	0.5490	0.9500	0.6479	PiedL
153	306	307	0.9500	0.6479	0.9500	0.7469	PiedL
154	307	308	0.9500	0.7469	0.9500	0.8458	PiedL
155	308	309	0.9500	0.8458	0.9500	0.9448	PiedL
156	309	310	0.9500	0.9448	0.9500	1.0438	PiedL
157	310	311	0.9500	1.0438	0.9500	1.1427	PiedL
158	311	312	0.9500	1.1427	0.9500	1.2417	PiedL
159	312	313	0.9500	1.2417	0.9500	1.3406	PiedL
160	313	314	0.9500	1.3406	0.9500	1.4396	PiedL
161	314	315	0.9500	1.4396	0.9500	1.5385	PiedL
162	315	316	0.9500	1.5385	0.9500	1.6375	PiedL
163	316	317	0.9500	1.6375	0.9500	1.7365	PiedL
164	317	318	0.9500	1.7365	0.9500	1.8354	PiedL
165	318	319	0.9500	1.8354	0.9500	1.9344	PiedL
166	319	320	0.9500	1.9344	0.9500	2.0333	PiedL
167	320	321	0.9500	2.0333	0.9500	2.1323	PiedL
168	321	322	0.9500	2.1323	0.9500	2.2313	PiedL
169	322	323	0.9500	2.2313	0.9500	2.3302	PiedL
170	323	324	0.9500	2.3302	0.9500	2.4292	PiedL
171	324	325	0.9500	2.4292	0.9500	2.5281	PiedL
172	325	326	0.9500	2.5281	0.9500	2.6271	PiedL
173	326	327	0.9500	2.6271	0.9500	2.7260	PiedL
174	327	328	0.9500	2.7260	0.9500	2.8250	PiedL
175	328	329	0.9500	2.8250	0.9500	2.9240	PiedL
176	329	330	0.9500	2.9240	0.9500	3.0229	PiedL
177	330	331	0.9500	3.0229	0.9500	3.1219	PiedL
178	331	332	0.9500	3.1219	0.9500	3.2208	PiedL
179	332	333	0.9500	3.2208	0.9500	3.3198	PiedL
180	333	334	0.9500	3.3198	0.9500	3.4188	PiedL
181	334	335	0.9500	3.4188	0.9500	3.5177	PiedL
182	335	336	0.9500	3.5177	0.9500	3.6167	PiedL
183	336	337	0.9500	3.6167	0.9500	3.7156	PiedL
184	337	338	0.9500	3.7156	0.9500	3.8146	PiedL
185	338	339	0.9500	3.8146	0.9500	3.9135	PiedL
186	339	340	0.9500	3.9135	0.9500	4.0125	PiedL
187	340	341	0.9500	4.0125	0.9500	4.1115	PiedL
188	341	342	0.9500	4.1115	0.9500	4.2104	PiedL
189	342	343	0.9500	4.2104	0.9500	4.3094	PiedL
190	343	344	0.9500	4.3094	0.9500	4.4083	PiedL
191	344	345	0.9500	4.4083	0.9500	4.5073	PiedL
192	345	346	0.9500	4.5073	0.9500	4.6063	PiedL
193	346	347	0.9500	4.6063	0.9500	4.7052	PiedL
194	347	348	0.9500	4.7052	0.9500	4.8042	PiedL
195	348	349	0.9500	4.8042	0.9500	4.9031	PiedL
196	349	350	0.9500	4.9031	0.9500	5.0021	PiedL
197	350	351	0.9500	5.0021	0.9500	5.1010	PiedL

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	149 di 158

198	351	352	0.9500	5.1010	0.9500	5.2000	PiedL
199	352	353	0.9500	5.2000	0.9500	5.2990	PiedL
200	353	354	0.9500	5.2990	0.9500	5.3979	PiedL
201	354	355	0.9500	5.3979	0.9500	5.4969	PiedL
202	355	356	0.9500	5.4969	0.9500	5.5958	PiedL
203	356	357	0.9500	5.5958	0.9500	5.6948	PiedL
204	357	358	0.9500	5.6948	0.9500	5.7938	PiedL
205	358	359	0.9500	5.7938	0.9500	5.8927	PiedL
206	359	360	0.9500	5.8927	0.9500	5.9917	PiedL
207	360	361	0.9500	5.9917	0.9500	6.0906	PiedL
208	361	362	0.9500	6.0906	0.9500	6.1896	PiedL
209	362	363	0.9500	6.1896	0.9500	6.2885	PiedL
210	363	364	0.9500	6.2885	0.9500	6.3875	PiedL
211	364	365	0.9500	6.3875	0.9500	6.4865	PiedL
212	365	366	0.9500	6.4865	0.9500	6.5854	PiedL
213	366	367	0.9500	6.5854	0.9500	6.6844	PiedL
214	367	368	0.9500	6.6844	0.9500	6.7833	PiedL
215	368	369	0.9500	6.7833	0.9500	6.8823	PiedL
216	369	370	0.9500	6.8823	0.9500	6.9813	PiedL
217	370	371	0.9500	6.9813	0.9500	7.0802	PiedL
218	371	372	0.9500	7.0802	0.9500	7.1792	PiedL
219	372	373	0.9500	7.1792	0.9500	7.2781	PiedL
220	373	374	0.9500	7.2781	0.9500	7.3771	PiedL
221	374	375	0.9500	7.3771	0.9500	7.4760	PiedL
222	375	376	0.9500	7.4760	0.9500	7.5750	PiedL
223	376	377	0.9500	7.5750	0.9500	7.6740	PiedL
224	377	378	0.9500	7.6740	0.9500	7.7729	PiedL
225	378	379	0.9500	7.7729	0.9500	7.8719	PiedL
226	379	380	0.9500	7.8719	0.9500	7.9708	PiedL
227	380	381	0.9500	7.9708	0.9500	8.0698	PiedL
228	381	382	0.9500	8.0698	0.9500	8.1688	PiedL
229	382	383	0.9500	8.1688	0.9500	8.2677	PiedL
230	383	384	0.9500	8.2677	0.9500	8.3667	PiedL
231	384	385	0.9500	8.3667	0.9500	8.4656	PiedL
232	385	386	0.9500	8.4656	0.9500	8.5646	PiedL
233	386	387	0.9500	8.5646	0.9500	8.6635	PiedL
234	387	388	0.9500	8.6635	0.9500	8.7625	PiedL
235	388	389	0.9500	8.7625	0.9500	8.8615	PiedL
236	389	390	0.9500	8.8615	0.9500	8.9604	PiedL
237	390	391	0.9500	8.9604	0.9500	9.0594	PiedL
238	391	392	0.9500	9.0594	0.9500	9.1583	PiedL
239	392	393	0.9500	9.1583	0.9500	9.2573	PiedL
240	393	394	0.9500	9.2573	0.9500	9.3563	PiedL
241	394	395	0.9500	9.3563	0.9500	9.4552	PiedL
242	395	396	0.9500	9.4552	0.9500	9.5542	PiedL
243	396	397	0.9500	9.5542	0.9500	9.6531	PiedL
244	397	398	0.9500	9.6531	0.9500	9.7521	PiedL
245	398	399	0.9500	9.7521	0.9500	9.8510	PiedL
246	399	780	0.9500	9.8510	0.9500	9.9500	PiedL
247	76	495	7.2500	0.4500	7.2500	0.5490	PiedC
248	495	496	7.2500	0.5490	7.2500	0.6479	PiedC
249	496	497	7.2500	0.6479	7.2500	0.7469	PiedC
250	497	498	7.2500	0.7469	7.2500	0.8458	PiedC
251	498	499	7.2500	0.8458	7.2500	0.9448	PiedC
252	499	500	7.2500	0.9448	7.2500	1.0438	PiedC
253	500	501	7.2500	1.0438	7.2500	1.1427	PiedC
254	501	502	7.2500	1.1427	7.2500	1.2417	PiedC
255	502	503	7.2500	1.2417	7.2500	1.3406	PiedC
256	503	504	7.2500	1.3406	7.2500	1.4396	PiedC
257	504	505	7.2500	1.4396	7.2500	1.5385	PiedC
258	505	506	7.2500	1.5385	7.2500	1.6375	PiedC
259	506	507	7.2500	1.6375	7.2500	1.7365	PiedC
260	507	508	7.2500	1.7365	7.2500	1.8354	PiedC
261	508	509	7.2500	1.8354	7.2500	1.9344	PiedC
262	509	510	7.2500	1.9344	7.2500	2.0333	PiedC
263	510	511	7.2500	2.0333	7.2500	2.1323	PiedC
264	511	512	7.2500	2.1323	7.2500	2.2313	PiedC
265	512	513	7.2500	2.2313	7.2500	2.3302	PiedC
266	513	514	7.2500	2.3302	7.2500	2.4292	PiedC
267	514	515	7.2500	2.4292	7.2500	2.5281	PiedC
268	515	516	7.2500	2.5281	7.2500	2.6271	PiedC

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	150 di 158

269	516	517	7.2500	2.6271	7.2500	2.7260	PiedC
270	517	518	7.2500	2.7260	7.2500	2.8250	PiedC
271	518	519	7.2500	2.8250	7.2500	2.9240	PiedC
272	519	520	7.2500	2.9240	7.2500	3.0229	PiedC
273	520	521	7.2500	3.0229	7.2500	3.1219	PiedC
274	521	522	7.2500	3.1219	7.2500	3.2208	PiedC
275	522	523	7.2500	3.2208	7.2500	3.3198	PiedC
276	523	524	7.2500	3.3198	7.2500	3.4188	PiedC
277	524	525	7.2500	3.4188	7.2500	3.5177	PiedC
278	525	526	7.2500	3.5177	7.2500	3.6167	PiedC
279	526	527	7.2500	3.6167	7.2500	3.7156	PiedC
280	527	528	7.2500	3.7156	7.2500	3.8146	PiedC
281	528	529	7.2500	3.8146	7.2500	3.9135	PiedC
282	529	530	7.2500	3.9135	7.2500	4.0125	PiedC
283	530	531	7.2500	4.0125	7.2500	4.1115	PiedC
284	531	532	7.2500	4.1115	7.2500	4.2104	PiedC
285	532	533	7.2500	4.2104	7.2500	4.3094	PiedC
286	533	534	7.2500	4.3094	7.2500	4.4083	PiedC
287	534	535	7.2500	4.4083	7.2500	4.5073	PiedC
288	535	536	7.2500	4.5073	7.2500	4.6063	PiedC
289	536	537	7.2500	4.6063	7.2500	4.7052	PiedC
290	537	538	7.2500	4.7052	7.2500	4.8042	PiedC
291	538	539	7.2500	4.8042	7.2500	4.9031	PiedC
292	539	540	7.2500	4.9031	7.2500	5.0021	PiedC
293	540	541	7.2500	5.0021	7.2500	5.1010	PiedC
294	541	542	7.2500	5.1010	7.2500	5.2000	PiedC
295	542	543	7.2500	5.2000	7.2500	5.2990	PiedC
296	543	544	7.2500	5.2990	7.2500	5.3979	PiedC
297	544	545	7.2500	5.3979	7.2500	5.4969	PiedC
298	545	546	7.2500	5.4969	7.2500	5.5958	PiedC
299	546	547	7.2500	5.5958	7.2500	5.6948	PiedC
300	547	548	7.2500	5.6948	7.2500	5.7938	PiedC
301	548	549	7.2500	5.7938	7.2500	5.8927	PiedC
302	549	550	7.2500	5.8927	7.2500	5.9917	PiedC
303	550	551	7.2500	5.9917	7.2500	6.0906	PiedC
304	551	552	7.2500	6.0906	7.2500	6.1896	PiedC
305	552	553	7.2500	6.1896	7.2500	6.2885	PiedC
306	553	554	7.2500	6.2885	7.2500	6.3875	PiedC
307	554	555	7.2500	6.3875	7.2500	6.4865	PiedC
308	555	556	7.2500	6.4865	7.2500	6.5854	PiedC
309	556	557	7.2500	6.5854	7.2500	6.6844	PiedC
310	557	558	7.2500	6.6844	7.2500	6.7833	PiedC
311	558	559	7.2500	6.7833	7.2500	6.8823	PiedC
312	559	560	7.2500	6.8823	7.2500	6.9813	PiedC
313	560	561	7.2500	6.9813	7.2500	7.0802	PiedC
314	561	562	7.2500	7.0802	7.2500	7.1792	PiedC
315	562	563	7.2500	7.1792	7.2500	7.2781	PiedC
316	563	564	7.2500	7.2781	7.2500	7.3771	PiedC
317	564	565	7.2500	7.3771	7.2500	7.4760	PiedC
318	565	566	7.2500	7.4760	7.2500	7.5750	PiedC
319	566	567	7.2500	7.5750	7.2500	7.6740	PiedC
320	567	568	7.2500	7.6740	7.2500	7.7729	PiedC
321	568	569	7.2500	7.7729	7.2500	7.8719	PiedC
322	569	570	7.2500	7.8719	7.2500	7.9708	PiedC
323	570	571	7.2500	7.9708	7.2500	8.0698	PiedC
324	571	572	7.2500	8.0698	7.2500	8.1688	PiedC
325	572	573	7.2500	8.1688	7.2500	8.2677	PiedC
326	573	574	7.2500	8.2677	7.2500	8.3667	PiedC
327	574	575	7.2500	8.3667	7.2500	8.4656	PiedC
328	575	576	7.2500	8.4656	7.2500	8.5646	PiedC
329	576	577	7.2500	8.5646	7.2500	8.6635	PiedC
330	577	578	7.2500	8.6635	7.2500	8.7625	PiedC
331	578	579	7.2500	8.7625	7.2500	8.8615	PiedC
332	579	580	7.2500	8.8615	7.2500	8.9604	PiedC
333	580	581	7.2500	8.9604	7.2500	9.0594	PiedC
334	581	582	7.2500	9.0594	7.2500	9.1583	PiedC
335	582	583	7.2500	9.1583	7.2500	9.2573	PiedC
336	583	584	7.2500	9.2573	7.2500	9.3563	PiedC
337	584	585	7.2500	9.3563	7.2500	9.4552	PiedC
338	585	586	7.2500	9.4552	7.2500	9.5542	PiedC
339	586	587	7.2500	9.5542	7.2500	9.6531	PiedC

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	151 di 158

340	587	588	7.2500	9.6531	7.2500	9.7521	PiedC
341	588	589	7.2500	9.7521	7.2500	9.8510	PiedC
342	589	815	7.2500	9.8510	7.2500	9.9500	PiedC
343	140	590	13.5500	0.4500	13.5500	0.5490	PiedR
344	590	591	13.5500	0.5490	13.5500	0.6479	PiedR
345	591	592	13.5500	0.6479	13.5500	0.7469	PiedR
346	592	593	13.5500	0.7469	13.5500	0.8458	PiedR
347	593	594	13.5500	0.8458	13.5500	0.9448	PiedR
348	594	595	13.5500	0.9448	13.5500	1.0438	PiedR
349	595	596	13.5500	1.0438	13.5500	1.1427	PiedR
350	596	597	13.5500	1.1427	13.5500	1.2417	PiedR
351	597	598	13.5500	1.2417	13.5500	1.3406	PiedR
352	598	599	13.5500	1.3406	13.5500	1.4396	PiedR
353	599	600	13.5500	1.4396	13.5500	1.5385	PiedR
354	600	601	13.5500	1.5385	13.5500	1.6375	PiedR
355	601	602	13.5500	1.6375	13.5500	1.7365	PiedR
356	602	603	13.5500	1.7365	13.5500	1.8354	PiedR
357	603	604	13.5500	1.8354	13.5500	1.9344	PiedR
358	604	605	13.5500	1.9344	13.5500	2.0333	PiedR
359	605	606	13.5500	2.0333	13.5500	2.1323	PiedR
360	606	607	13.5500	2.1323	13.5500	2.2313	PiedR
361	607	608	13.5500	2.2313	13.5500	2.3302	PiedR
362	608	609	13.5500	2.3302	13.5500	2.4292	PiedR
363	609	610	13.5500	2.4292	13.5500	2.5281	PiedR
364	610	611	13.5500	2.5281	13.5500	2.6271	PiedR
365	611	612	13.5500	2.6271	13.5500	2.7260	PiedR
366	612	613	13.5500	2.7260	13.5500	2.8250	PiedR
367	613	614	13.5500	2.8250	13.5500	2.9240	PiedR
368	614	615	13.5500	2.9240	13.5500	3.0229	PiedR
369	615	616	13.5500	3.0229	13.5500	3.1219	PiedR
370	616	617	13.5500	3.1219	13.5500	3.2208	PiedR
371	617	618	13.5500	3.2208	13.5500	3.3198	PiedR
372	618	619	13.5500	3.3198	13.5500	3.4188	PiedR
373	619	620	13.5500	3.4188	13.5500	3.5177	PiedR
374	620	621	13.5500	3.5177	13.5500	3.6167	PiedR
375	621	622	13.5500	3.6167	13.5500	3.7156	PiedR
376	622	623	13.5500	3.7156	13.5500	3.8146	PiedR
377	623	624	13.5500	3.8146	13.5500	3.9135	PiedR
378	624	625	13.5500	3.9135	13.5500	4.0125	PiedR
379	625	626	13.5500	4.0125	13.5500	4.1115	PiedR
380	626	627	13.5500	4.1115	13.5500	4.2104	PiedR
381	627	628	13.5500	4.2104	13.5500	4.3094	PiedR
382	628	629	13.5500	4.3094	13.5500	4.4083	PiedR
383	629	630	13.5500	4.4083	13.5500	4.5073	PiedR
384	630	631	13.5500	4.5073	13.5500	4.6063	PiedR
385	631	632	13.5500	4.6063	13.5500	4.7052	PiedR
386	632	633	13.5500	4.7052	13.5500	4.8042	PiedR
387	633	634	13.5500	4.8042	13.5500	4.9031	PiedR
388	634	635	13.5500	4.9031	13.5500	5.0021	PiedR
389	635	636	13.5500	5.0021	13.5500	5.1010	PiedR
390	636	637	13.5500	5.1010	13.5500	5.2000	PiedR
391	637	638	13.5500	5.2000	13.5500	5.2990	PiedR
392	638	639	13.5500	5.2990	13.5500	5.3979	PiedR
393	639	640	13.5500	5.3979	13.5500	5.4969	PiedR
394	640	641	13.5500	5.4969	13.5500	5.5958	PiedR
395	641	642	13.5500	5.5958	13.5500	5.6948	PiedR
396	642	643	13.5500	5.6948	13.5500	5.7938	PiedR
397	643	644	13.5500	5.7938	13.5500	5.8927	PiedR
398	644	645	13.5500	5.8927	13.5500	5.9917	PiedR
399	645	646	13.5500	5.9917	13.5500	6.0906	PiedR
400	646	647	13.5500	6.0906	13.5500	6.1896	PiedR
401	647	648	13.5500	6.1896	13.5500	6.2885	PiedR
402	648	649	13.5500	6.2885	13.5500	6.3875	PiedR
403	649	650	13.5500	6.3875	13.5500	6.4865	PiedR
404	650	651	13.5500	6.4865	13.5500	6.5854	PiedR
405	651	652	13.5500	6.5854	13.5500	6.6844	PiedR
406	652	653	13.5500	6.6844	13.5500	6.7833	PiedR
407	653	654	13.5500	6.7833	13.5500	6.8823	PiedR
408	654	655	13.5500	6.8823	13.5500	6.9813	PiedR
409	655	656	13.5500	6.9813	13.5500	7.0802	PiedR
410	656	657	13.5500	7.0802	13.5500	7.1792	PiedR

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	152 di 158

411	657	658	13.5500	7.1792	13.5500	7.2781	PiedR
412	658	659	13.5500	7.2781	13.5500	7.3771	PiedR
413	659	660	13.5500	7.3771	13.5500	7.4760	PiedR
414	660	661	13.5500	7.4760	13.5500	7.5750	PiedR
415	661	662	13.5500	7.5750	13.5500	7.6740	PiedR
416	662	663	13.5500	7.6740	13.5500	7.7729	PiedR
417	663	664	13.5500	7.7729	13.5500	7.8719	PiedR
418	664	665	13.5500	7.8719	13.5500	7.9708	PiedR
419	665	666	13.5500	7.9708	13.5500	8.0698	PiedR
420	666	667	13.5500	8.0698	13.5500	8.1688	PiedR
421	667	668	13.5500	8.1688	13.5500	8.2677	PiedR
422	668	669	13.5500	8.2677	13.5500	8.3667	PiedR
423	669	670	13.5500	8.3667	13.5500	8.4656	PiedR
424	670	671	13.5500	8.4656	13.5500	8.5646	PiedR
425	671	672	13.5500	8.5646	13.5500	8.6635	PiedR
426	672	673	13.5500	8.6635	13.5500	8.7625	PiedR
427	673	674	13.5500	8.7625	13.5500	8.8615	PiedR
428	674	675	13.5500	8.8615	13.5500	8.9604	PiedR
429	675	676	13.5500	8.9604	13.5500	9.0594	PiedR
430	676	677	13.5500	9.0594	13.5500	9.1583	PiedR
431	677	678	13.5500	9.1583	13.5500	9.2573	PiedR
432	678	679	13.5500	9.2573	13.5500	9.3563	PiedR
433	679	680	13.5500	9.3563	13.5500	9.4552	PiedR
434	680	681	13.5500	9.4552	13.5500	9.5542	PiedR
435	681	682	13.5500	9.5542	13.5500	9.6531	PiedR
436	682	683	13.5500	9.6531	13.5500	9.7521	PiedR
437	683	684	13.5500	9.7521	13.5500	9.8510	PiedR
438	684	849	13.5500	9.8510	13.5500	9.9500	PiedR
439	780	781	0.9500	9.9500	1.1000	9.9500	Trav
440	781	782	1.1000	9.9500	1.2500	9.9500	Trav
441	782	783	1.2500	9.9500	1.4000	9.9500	Trav
442	783	784	1.4000	9.9500	1.5875	9.9500	Trav
443	784	785	1.5875	9.9500	1.7750	9.9500	Trav
444	785	786	1.7750	9.9500	1.9625	9.9500	Trav
445	786	787	1.9625	9.9500	2.1500	9.9500	Trav
446	787	788	2.1500	9.9500	2.3375	9.9500	Trav
447	788	789	2.3375	9.9500	2.5250	9.9500	Trav
448	789	790	2.5250	9.9500	2.7125	9.9500	Trav
449	790	791	2.7125	9.9500	2.9000	9.9500	Trav
450	791	792	2.9000	9.9500	3.0934	9.9500	Trav
451	792	793	3.0934	9.9500	3.2868	9.9500	Trav
452	793	794	3.2868	9.9500	3.4803	9.9500	Trav
453	794	795	3.4803	9.9500	3.6737	9.9500	Trav
454	795	796	3.6737	9.9500	3.8671	9.9500	Trav
455	796	797	3.8671	9.9500	4.0605	9.9500	Trav
456	797	798	4.0605	9.9500	4.2539	9.9500	Trav
457	798	799	4.2539	9.9500	4.4474	9.9500	Trav
458	799	800	4.4474	9.9500	4.6408	9.9500	Trav
459	800	801	4.6408	9.9500	4.8342	9.9500	Trav
460	801	802	4.8342	9.9500	5.0276	9.9500	Trav
461	802	803	5.0276	9.9500	5.2211	9.9500	Trav
462	803	804	5.2211	9.9500	5.4145	9.9500	Trav
463	804	805	5.4145	9.9500	5.6079	9.9500	Trav
464	805	806	5.6079	9.9500	5.8013	9.9500	Trav
465	806	807	5.8013	9.9500	5.9947	9.9500	Trav
466	807	808	5.9947	9.9500	6.1882	9.9500	Trav
467	808	809	6.1882	9.9500	6.3816	9.9500	Trav
468	809	810	6.3816	9.9500	6.5750	9.9500	Trav
469	810	811	6.5750	9.9500	6.6875	9.9500	Trav
470	811	812	6.6875	9.9500	6.8000	9.9500	Trav
471	812	813	6.8000	9.9500	6.9500	9.9500	Trav
472	813	814	6.9500	9.9500	7.1000	9.9500	Trav
473	814	815	7.1000	9.9500	7.2500	9.9500	Trav
474	815	816	7.2500	9.9500	7.4000	9.9500	Trav
475	816	817	7.4000	9.9500	7.5500	9.9500	Trav
476	817	818	7.5500	9.9500	7.7000	9.9500	Trav
477	818	819	7.7000	9.9500	7.8917	9.9500	Trav
478	819	820	7.8917	9.9500	8.0833	9.9500	Trav
479	820	821	8.0833	9.9500	8.2750	9.9500	Trav
480	821	822	8.2750	9.9500	8.4667	9.9500	Trav
481	822	823	8.4667	9.9500	8.6583	9.9500	Trav

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	153 di 158

482	823	824	8.6583	9.9500	8.8500	9.9500	Trav
483	824	825	8.8500	9.9500	9.0417	9.9500	Trav
484	825	826	9.0417	9.9500	9.2333	9.9500	Trav
485	826	827	9.2333	9.9500	9.4250	9.9500	Trav
486	827	828	9.4250	9.9500	9.6167	9.9500	Trav
487	828	829	9.6167	9.9500	9.8083	9.9500	Trav
488	829	830	9.8083	9.9500	10.0000	9.9500	Trav
489	830	831	10.0000	9.9500	10.1917	9.9500	Trav
490	831	832	10.1917	9.9500	10.3833	9.9500	Trav
491	832	833	10.3833	9.9500	10.5750	9.9500	Trav
492	833	834	10.5750	9.9500	10.7692	9.9500	Trav
493	834	835	10.7692	9.9500	10.9635	9.9500	Trav
494	835	836	10.9635	9.9500	11.1577	9.9500	Trav
495	836	837	11.1577	9.9500	11.3519	9.9500	Trav
496	837	838	11.3519	9.9500	11.5462	9.9500	Trav
497	838	839	11.5462	9.9500	11.7404	9.9500	Trav
498	839	840	11.7404	9.9500	11.9346	9.9500	Trav
499	840	841	11.9346	9.9500	12.1288	9.9500	Trav
500	841	842	12.1288	9.9500	12.3231	9.9500	Trav
501	842	843	12.3231	9.9500	12.5173	9.9500	Trav
502	843	844	12.5173	9.9500	12.7115	9.9500	Trav
503	844	845	12.7115	9.9500	12.9058	9.9500	Trav
504	845	846	12.9058	9.9500	13.1000	9.9500	Trav
505	846	847	13.1000	9.9500	13.2500	9.9500	Trav
506	847	848	13.2500	9.9500	13.4000	9.9500	Trav
507	848	849	13.4000	9.9500	13.5500	9.9500	Trav
508	1	152	0.0000	0.4500	0.0000	-0.5500	MollaF
509	2	153	0.0833	0.4500	0.0833	-0.5500	MollaF
510	3	154	0.1667	0.4500	0.1667	-0.5500	MollaF
511	4	155	0.2500	0.4500	0.2500	-0.5500	MollaF
512	5	156	0.3333	0.4500	0.3333	-0.5500	MollaF
513	6	157	0.4167	0.4500	0.4167	-0.5500	MollaF
514	7	158	0.5000	0.4500	0.5000	-0.5500	MollaF
515	8	159	0.5900	0.4500	0.5900	-0.5500	MollaF
516	9	160	0.6800	0.4500	0.6800	-0.5500	MollaF
517	10	161	0.7700	0.4500	0.7700	-0.5500	MollaF
518	11	162	0.8600	0.4500	0.8600	-0.5500	MollaF
519	12	163	0.9500	0.4500	0.9500	-0.5500	MollaF
520	13	164	1.0400	0.4500	1.0400	-0.5500	MollaF
521	14	165	1.1300	0.4500	1.1300	-0.5500	MollaF
522	15	166	1.2200	0.4500	1.2200	-0.5500	MollaF
523	16	167	1.3100	0.4500	1.3100	-0.5500	MollaF
524	17	168	1.4000	0.4500	1.4000	-0.5500	MollaF
525	18	169	1.4992	0.4500	1.4992	-0.5500	MollaF
526	19	170	1.5983	0.4500	1.5983	-0.5500	MollaF
527	20	171	1.6975	0.4500	1.6975	-0.5500	MollaF
528	21	172	1.7966	0.4500	1.7966	-0.5500	MollaF
529	22	173	1.8958	0.4500	1.8958	-0.5500	MollaF
530	23	174	1.9949	0.4500	1.9949	-0.5500	MollaF
531	24	175	2.0941	0.4500	2.0941	-0.5500	MollaF
532	25	176	2.1932	0.4500	2.1932	-0.5500	MollaF
533	26	177	2.2924	0.4500	2.2924	-0.5500	MollaF
534	27	178	2.3915	0.4500	2.3915	-0.5500	MollaF
535	28	179	2.4907	0.4500	2.4907	-0.5500	MollaF
536	29	180	2.5898	0.4500	2.5898	-0.5500	MollaF
537	30	181	2.6890	0.4500	2.6890	-0.5500	MollaF
538	31	182	2.7881	0.4500	2.7881	-0.5500	MollaF
539	32	183	2.8873	0.4500	2.8873	-0.5500	MollaF
540	33	184	2.9864	0.4500	2.9864	-0.5500	MollaF
541	34	185	3.0856	0.4500	3.0856	-0.5500	MollaF
542	35	186	3.1847	0.4500	3.1847	-0.5500	MollaF
543	36	187	3.2839	0.4500	3.2839	-0.5500	MollaF
544	37	188	3.3831	0.4500	3.3831	-0.5500	MollaF
545	38	189	3.4822	0.4500	3.4822	-0.5500	MollaF
546	39	190	3.5814	0.4500	3.5814	-0.5500	MollaF
547	40	191	3.6805	0.4500	3.6805	-0.5500	MollaF
548	41	192	3.7797	0.4500	3.7797	-0.5500	MollaF
549	42	193	3.8788	0.4500	3.8788	-0.5500	MollaF
550	43	194	3.9780	0.4500	3.9780	-0.5500	MollaF
551	44	195	4.0771	0.4500	4.0771	-0.5500	MollaF
552	45	196	4.1763	0.4500	4.1763	-0.5500	MollaF

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	154 di 158

553	46	197	4.2754	0.4500	4.2754	-0.5500	MollaF
554	47	198	4.3746	0.4500	4.3746	-0.5500	MollaF
555	48	199	4.4737	0.4500	4.4737	-0.5500	MollaF
556	49	200	4.5729	0.4500	4.5729	-0.5500	MollaF
557	50	201	4.6720	0.4500	4.6720	-0.5500	MollaF
558	51	202	4.7712	0.4500	4.7712	-0.5500	MollaF
559	52	203	4.8703	0.4500	4.8703	-0.5500	MollaF
560	53	204	4.9695	0.4500	4.9695	-0.5500	MollaF
561	54	205	5.0686	0.4500	5.0686	-0.5500	MollaF
562	55	206	5.1678	0.4500	5.1678	-0.5500	MollaF
563	56	207	5.2669	0.4500	5.2669	-0.5500	MollaF
564	57	208	5.3661	0.4500	5.3661	-0.5500	MollaF
565	58	209	5.4653	0.4500	5.4653	-0.5500	MollaF
566	59	210	5.5644	0.4500	5.5644	-0.5500	MollaF
567	60	211	5.6636	0.4500	5.6636	-0.5500	MollaF
568	61	212	5.7627	0.4500	5.7627	-0.5500	MollaF
569	62	213	5.8619	0.4500	5.8619	-0.5500	MollaF
570	63	214	5.9610	0.4500	5.9610	-0.5500	MollaF
571	64	215	6.0602	0.4500	6.0602	-0.5500	MollaF
572	65	216	6.1593	0.4500	6.1593	-0.5500	MollaF
573	66	217	6.2585	0.4500	6.2585	-0.5500	MollaF
574	67	218	6.3576	0.4500	6.3576	-0.5500	MollaF
575	68	219	6.4568	0.4500	6.4568	-0.5500	MollaF
576	69	220	6.5559	0.4500	6.5559	-0.5500	MollaF
577	70	221	6.6551	0.4500	6.6551	-0.5500	MollaF
578	71	222	6.7542	0.4500	6.7542	-0.5500	MollaF
579	72	223	6.8534	0.4500	6.8534	-0.5500	MollaF
580	73	224	6.9525	0.4500	6.9525	-0.5500	MollaF
581	74	225	7.0517	0.4500	7.0517	-0.5500	MollaF
582	75	226	7.1508	0.4500	7.1508	-0.5500	MollaF
583	76	227	7.2500	0.4500	7.2500	-0.5500	MollaF
584	77	228	7.3492	0.4500	7.3492	-0.5500	MollaF
585	78	229	7.4483	0.4500	7.4483	-0.5500	MollaF
586	79	230	7.5475	0.4500	7.5475	-0.5500	MollaF
587	80	231	7.6466	0.4500	7.6466	-0.5500	MollaF
588	81	232	7.7458	0.4500	7.7458	-0.5500	MollaF
589	82	233	7.8449	0.4500	7.8449	-0.5500	MollaF
590	83	234	7.9441	0.4500	7.9441	-0.5500	MollaF
591	84	235	8.0432	0.4500	8.0432	-0.5500	MollaF
592	85	236	8.1424	0.4500	8.1424	-0.5500	MollaF
593	86	237	8.2415	0.4500	8.2415	-0.5500	MollaF
594	87	238	8.3407	0.4500	8.3407	-0.5500	MollaF
595	88	239	8.4398	0.4500	8.4398	-0.5500	MollaF
596	89	240	8.5390	0.4500	8.5390	-0.5500	MollaF
597	90	241	8.6381	0.4500	8.6381	-0.5500	MollaF
598	91	242	8.7373	0.4500	8.7373	-0.5500	MollaF
599	92	243	8.8364	0.4500	8.8364	-0.5500	MollaF
600	93	244	8.9356	0.4500	8.9356	-0.5500	MollaF
601	94	245	9.0347	0.4500	9.0347	-0.5500	MollaF
602	95	246	9.1339	0.4500	9.1339	-0.5500	MollaF
603	96	247	9.2331	0.4500	9.2331	-0.5500	MollaF
604	97	248	9.3322	0.4500	9.3322	-0.5500	MollaF
605	98	249	9.4314	0.4500	9.4314	-0.5500	MollaF
606	99	250	9.5305	0.4500	9.5305	-0.5500	MollaF
607	100	251	9.6297	0.4500	9.6297	-0.5500	MollaF
608	101	252	9.7288	0.4500	9.7288	-0.5500	MollaF
609	102	253	9.8280	0.4500	9.8280	-0.5500	MollaF
610	103	254	9.9271	0.4500	9.9271	-0.5500	MollaF
611	104	255	10.0263	0.4500	10.0263	-0.5500	MollaF
612	105	256	10.1254	0.4500	10.1254	-0.5500	MollaF
613	106	257	10.2246	0.4500	10.2246	-0.5500	MollaF
614	107	258	10.3237	0.4500	10.3237	-0.5500	MollaF
615	108	259	10.4229	0.4500	10.4229	-0.5500	MollaF
616	109	260	10.5220	0.4500	10.5220	-0.5500	MollaF
617	110	261	10.6212	0.4500	10.6212	-0.5500	MollaF
618	111	262	10.7203	0.4500	10.7203	-0.5500	MollaF
619	112	263	10.8195	0.4500	10.8195	-0.5500	MollaF
620	113	264	10.9186	0.4500	10.9186	-0.5500	MollaF
621	114	265	11.0178	0.4500	11.0178	-0.5500	MollaF
622	115	266	11.1169	0.4500	11.1169	-0.5500	MollaF
623	116	267	11.2161	0.4500	11.2161	-0.5500	MollaF

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	155 di 158

624	117	268	11.3153	0.4500	11.3153	-0.5500	MollaF
625	118	269	11.4144	0.4500	11.4144	-0.5500	MollaF
626	119	270	11.5136	0.4500	11.5136	-0.5500	MollaF
627	120	271	11.6127	0.4500	11.6127	-0.5500	MollaF
628	121	272	11.7119	0.4500	11.7119	-0.5500	MollaF
629	122	273	11.8110	0.4500	11.8110	-0.5500	MollaF
630	123	274	11.9102	0.4500	11.9102	-0.5500	MollaF
631	124	275	12.0093	0.4500	12.0093	-0.5500	MollaF
632	125	276	12.1085	0.4500	12.1085	-0.5500	MollaF
633	126	277	12.2076	0.4500	12.2076	-0.5500	MollaF
634	127	278	12.3068	0.4500	12.3068	-0.5500	MollaF
635	128	279	12.4059	0.4500	12.4059	-0.5500	MollaF
636	129	280	12.5051	0.4500	12.5051	-0.5500	MollaF
637	130	281	12.6042	0.4500	12.6042	-0.5500	MollaF
638	131	282	12.7034	0.4500	12.7034	-0.5500	MollaF
639	132	283	12.8025	0.4500	12.8025	-0.5500	MollaF
640	133	284	12.9017	0.4500	12.9017	-0.5500	MollaF
641	134	285	13.0008	0.4500	13.0008	-0.5500	MollaF
642	135	286	13.1000	0.4500	13.1000	-0.5500	MollaF
643	136	287	13.1900	0.4500	13.1900	-0.5500	MollaF
644	137	288	13.2800	0.4500	13.2800	-0.5500	MollaF
645	138	289	13.3700	0.4500	13.3700	-0.5500	MollaF
646	139	290	13.4600	0.4500	13.4600	-0.5500	MollaF
647	140	291	13.5500	0.4500	13.5500	-0.5500	MollaF
648	141	292	13.6400	0.4500	13.6400	-0.5500	MollaF
649	142	293	13.7300	0.4500	13.7300	-0.5500	MollaF
650	143	294	13.8200	0.4500	13.8200	-0.5500	MollaF
651	144	295	13.9100	0.4500	13.9100	-0.5500	MollaF
652	145	296	14.0000	0.4500	14.0000	-0.5500	MollaF
653	146	297	14.0833	0.4500	14.0833	-0.5500	MollaF
654	147	298	14.1667	0.4500	14.1667	-0.5500	MollaF
655	148	299	14.2500	0.4500	14.2500	-0.5500	MollaF
656	149	300	14.3333	0.4500	14.3333	-0.5500	MollaF
657	150	301	14.4167	0.4500	14.4167	-0.5500	MollaF
658	151	302	14.5000	0.4500	14.5000	-0.5500	MollaF
659	1	303	0.0000	0.4500	-1.0000	0.4500	MollaPL
660	305	400	0.9500	0.5490	-0.0500	0.5490	MollaPL
661	306	401	0.9500	0.6479	-0.0500	0.6479	MollaPL
662	307	402	0.9500	0.7469	-0.0500	0.7469	MollaPL
663	308	403	0.9500	0.8458	-0.0500	0.8458	MollaPL
664	309	404	0.9500	0.9448	-0.0500	0.9448	MollaPL
665	310	405	0.9500	1.0438	-0.0500	1.0438	MollaPL
666	311	406	0.9500	1.1427	-0.0500	1.1427	MollaPL
667	312	407	0.9500	1.2417	-0.0500	1.2417	MollaPL
668	313	408	0.9500	1.3406	-0.0500	1.3406	MollaPL
669	314	409	0.9500	1.4396	-0.0500	1.4396	MollaPL
670	315	410	0.9500	1.5385	-0.0500	1.5385	MollaPL
671	316	411	0.9500	1.6375	-0.0500	1.6375	MollaPL
672	317	412	0.9500	1.7365	-0.0500	1.7365	MollaPL
673	318	413	0.9500	1.8354	-0.0500	1.8354	MollaPL
674	319	414	0.9500	1.9344	-0.0500	1.9344	MollaPL
675	320	415	0.9500	2.0333	-0.0500	2.0333	MollaPL
676	321	416	0.9500	2.1323	-0.0500	2.1323	MollaPL
677	322	417	0.9500	2.2313	-0.0500	2.2313	MollaPL
678	323	418	0.9500	2.3302	-0.0500	2.3302	MollaPL
679	324	419	0.9500	2.4292	-0.0500	2.4292	MollaPL
680	325	420	0.9500	2.5281	-0.0500	2.5281	MollaPL
681	326	421	0.9500	2.6271	-0.0500	2.6271	MollaPL
682	327	422	0.9500	2.7260	-0.0500	2.7260	MollaPL
683	328	423	0.9500	2.8250	-0.0500	2.8250	MollaPL
684	329	424	0.9500	2.9240	-0.0500	2.9240	MollaPL
685	330	425	0.9500	3.0229	-0.0500	3.0229	MollaPL
686	331	426	0.9500	3.1219	-0.0500	3.1219	MollaPL
687	332	427	0.9500	3.2208	-0.0500	3.2208	MollaPL
688	333	428	0.9500	3.3198	-0.0500	3.3198	MollaPL
689	334	429	0.9500	3.4188	-0.0500	3.4188	MollaPL
690	335	430	0.9500	3.5177	-0.0500	3.5177	MollaPL
691	336	431	0.9500	3.6167	-0.0500	3.6167	MollaPL
692	337	432	0.9500	3.7156	-0.0500	3.7156	MollaPL
693	338	433	0.9500	3.8146	-0.0500	3.8146	MollaPL
694	339	434	0.9500	3.9135	-0.0500	3.9135	MollaPL

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	156 di 158

695	340	435	0.9500	4.0125	-0.0500	4.0125	MollaPL
696	341	436	0.9500	4.1115	-0.0500	4.1115	MollaPL
697	342	437	0.9500	4.2104	-0.0500	4.2104	MollaPL
698	343	438	0.9500	4.3094	-0.0500	4.3094	MollaPL
699	344	439	0.9500	4.4083	-0.0500	4.4083	MollaPL
700	345	440	0.9500	4.5073	-0.0500	4.5073	MollaPL
701	346	441	0.9500	4.6063	-0.0500	4.6063	MollaPL
702	347	442	0.9500	4.7052	-0.0500	4.7052	MollaPL
703	348	443	0.9500	4.8042	-0.0500	4.8042	MollaPL
704	349	444	0.9500	4.9031	-0.0500	4.9031	MollaPL
705	350	445	0.9500	5.0021	-0.0500	5.0021	MollaPL
706	351	446	0.9500	5.1010	-0.0500	5.1010	MollaPL
707	352	447	0.9500	5.2000	-0.0500	5.2000	MollaPL
708	353	448	0.9500	5.2990	-0.0500	5.2990	MollaPL
709	354	449	0.9500	5.3979	-0.0500	5.3979	MollaPL
710	355	450	0.9500	5.4969	-0.0500	5.4969	MollaPL
711	356	451	0.9500	5.5958	-0.0500	5.5958	MollaPL
712	357	452	0.9500	5.6948	-0.0500	5.6948	MollaPL
713	358	453	0.9500	5.7938	-0.0500	5.7938	MollaPL
714	359	454	0.9500	5.8927	-0.0500	5.8927	MollaPL
715	360	455	0.9500	5.9917	-0.0500	5.9917	MollaPL
716	361	456	0.9500	6.0906	-0.0500	6.0906	MollaPL
717	362	457	0.9500	6.1896	-0.0500	6.1896	MollaPL
718	363	458	0.9500	6.2885	-0.0500	6.2885	MollaPL
719	364	459	0.9500	6.3875	-0.0500	6.3875	MollaPL
720	365	460	0.9500	6.4865	-0.0500	6.4865	MollaPL
721	366	461	0.9500	6.5854	-0.0500	6.5854	MollaPL
722	367	462	0.9500	6.6844	-0.0500	6.6844	MollaPL
723	368	463	0.9500	6.7833	-0.0500	6.7833	MollaPL
724	369	464	0.9500	6.8823	-0.0500	6.8823	MollaPL
725	370	465	0.9500	6.9813	-0.0500	6.9813	MollaPL
726	371	466	0.9500	7.0802	-0.0500	7.0802	MollaPL
727	372	467	0.9500	7.1792	-0.0500	7.1792	MollaPL
728	373	468	0.9500	7.2781	-0.0500	7.2781	MollaPL
729	374	469	0.9500	7.3771	-0.0500	7.3771	MollaPL
730	375	470	0.9500	7.4760	-0.0500	7.4760	MollaPL
731	376	471	0.9500	7.5750	-0.0500	7.5750	MollaPL
732	377	472	0.9500	7.6740	-0.0500	7.6740	MollaPL
733	378	473	0.9500	7.7729	-0.0500	7.7729	MollaPL
734	379	474	0.9500	7.8719	-0.0500	7.8719	MollaPL
735	380	475	0.9500	7.9708	-0.0500	7.9708	MollaPL
736	381	476	0.9500	8.0698	-0.0500	8.0698	MollaPL
737	382	477	0.9500	8.1688	-0.0500	8.1688	MollaPL
738	383	478	0.9500	8.2677	-0.0500	8.2677	MollaPL
739	384	479	0.9500	8.3667	-0.0500	8.3667	MollaPL
740	385	480	0.9500	8.4656	-0.0500	8.4656	MollaPL
741	386	481	0.9500	8.5646	-0.0500	8.5646	MollaPL
742	387	482	0.9500	8.6635	-0.0500	8.6635	MollaPL
743	388	483	0.9500	8.7625	-0.0500	8.7625	MollaPL
744	389	484	0.9500	8.8615	-0.0500	8.8615	MollaPL
745	390	485	0.9500	8.9604	-0.0500	8.9604	MollaPL
746	391	486	0.9500	9.0594	-0.0500	9.0594	MollaPL
747	392	487	0.9500	9.1583	-0.0500	9.1583	MollaPL
748	393	488	0.9500	9.2573	-0.0500	9.2573	MollaPL
749	394	489	0.9500	9.3563	-0.0500	9.3563	MollaPL
750	395	490	0.9500	9.4552	-0.0500	9.4552	MollaPL
751	396	491	0.9500	9.5542	-0.0500	9.5542	MollaPL
752	397	492	0.9500	9.6531	-0.0500	9.6531	MollaPL
753	398	493	0.9500	9.7521	-0.0500	9.7521	MollaPL
754	399	494	0.9500	9.8510	-0.0500	9.8510	MollaPL
755	780	850	0.9500	9.9500	-0.0500	9.9500	MollaPL
756	151	304	14.5000	0.4500	15.5000	0.4500	MollaPR
757	590	685	13.5500	0.5490	14.5500	0.5490	MollaPR
758	591	686	13.5500	0.6479	14.5500	0.6479	MollaPR
759	592	687	13.5500	0.7469	14.5500	0.7469	MollaPR
760	593	688	13.5500	0.8458	14.5500	0.8458	MollaPR
761	594	689	13.5500	0.9448	14.5500	0.9448	MollaPR
762	595	690	13.5500	1.0438	14.5500	1.0438	MollaPR
763	596	691	13.5500	1.1427	14.5500	1.1427	MollaPR
764	597	692	13.5500	1.2417	14.5500	1.2417	MollaPR
765	598	693	13.5500	1.3406	14.5500	1.3406	MollaPR

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	V10304001	A	157 di 158

766	599	694	13.5500	1.4396	14.5500	1.4396	MollaPR
767	600	695	13.5500	1.5385	14.5500	1.5385	MollaPR
768	601	696	13.5500	1.6375	14.5500	1.6375	MollaPR
769	602	697	13.5500	1.7365	14.5500	1.7365	MollaPR
770	603	698	13.5500	1.8354	14.5500	1.8354	MollaPR
771	604	699	13.5500	1.9344	14.5500	1.9344	MollaPR
772	605	700	13.5500	2.0333	14.5500	2.0333	MollaPR
773	606	701	13.5500	2.1323	14.5500	2.1323	MollaPR
774	607	702	13.5500	2.2313	14.5500	2.2313	MollaPR
775	608	703	13.5500	2.3302	14.5500	2.3302	MollaPR
776	609	704	13.5500	2.4292	14.5500	2.4292	MollaPR
777	610	705	13.5500	2.5281	14.5500	2.5281	MollaPR
778	611	706	13.5500	2.6271	14.5500	2.6271	MollaPR
779	612	707	13.5500	2.7260	14.5500	2.7260	MollaPR
780	613	708	13.5500	2.8250	14.5500	2.8250	MollaPR
781	614	709	13.5500	2.9240	14.5500	2.9240	MollaPR
782	615	710	13.5500	3.0229	14.5500	3.0229	MollaPR
783	616	711	13.5500	3.1219	14.5500	3.1219	MollaPR
784	617	712	13.5500	3.2208	14.5500	3.2208	MollaPR
785	618	713	13.5500	3.3198	14.5500	3.3198	MollaPR
786	619	714	13.5500	3.4188	14.5500	3.4188	MollaPR
787	620	715	13.5500	3.5177	14.5500	3.5177	MollaPR
788	621	716	13.5500	3.6167	14.5500	3.6167	MollaPR
789	622	717	13.5500	3.7156	14.5500	3.7156	MollaPR
790	623	718	13.5500	3.8146	14.5500	3.8146	MollaPR
791	624	719	13.5500	3.9135	14.5500	3.9135	MollaPR
792	625	720	13.5500	4.0125	14.5500	4.0125	MollaPR
793	626	721	13.5500	4.1115	14.5500	4.1115	MollaPR
794	627	722	13.5500	4.2104	14.5500	4.2104	MollaPR
795	628	723	13.5500	4.3094	14.5500	4.3094	MollaPR
796	629	724	13.5500	4.4083	14.5500	4.4083	MollaPR
797	630	725	13.5500	4.5073	14.5500	4.5073	MollaPR
798	631	726	13.5500	4.6063	14.5500	4.6063	MollaPR
799	632	727	13.5500	4.7052	14.5500	4.7052	MollaPR
800	633	728	13.5500	4.8042	14.5500	4.8042	MollaPR
801	634	729	13.5500	4.9031	14.5500	4.9031	MollaPR
802	635	730	13.5500	5.0021	14.5500	5.0021	MollaPR
803	636	731	13.5500	5.1010	14.5500	5.1010	MollaPR
804	637	732	13.5500	5.2000	14.5500	5.2000	MollaPR
805	638	733	13.5500	5.2990	14.5500	5.2990	MollaPR
806	639	734	13.5500	5.3979	14.5500	5.3979	MollaPR
807	640	735	13.5500	5.4969	14.5500	5.4969	MollaPR
808	641	736	13.5500	5.5958	14.5500	5.5958	MollaPR
809	642	737	13.5500	5.6948	14.5500	5.6948	MollaPR
810	643	738	13.5500	5.7938	14.5500	5.7938	MollaPR
811	644	739	13.5500	5.8927	14.5500	5.8927	MollaPR
812	645	740	13.5500	5.9917	14.5500	5.9917	MollaPR
813	646	741	13.5500	6.0906	14.5500	6.0906	MollaPR
814	647	742	13.5500	6.1896	14.5500	6.1896	MollaPR
815	648	743	13.5500	6.2885	14.5500	6.2885	MollaPR
816	649	744	13.5500	6.3875	14.5500	6.3875	MollaPR
817	650	745	13.5500	6.4865	14.5500	6.4865	MollaPR
818	651	746	13.5500	6.5854	14.5500	6.5854	MollaPR
819	652	747	13.5500	6.6844	14.5500	6.6844	MollaPR
820	653	748	13.5500	6.7833	14.5500	6.7833	MollaPR
821	654	749	13.5500	6.8823	14.5500	6.8823	MollaPR
822	655	750	13.5500	6.9813	14.5500	6.9813	MollaPR
823	656	751	13.5500	7.0802	14.5500	7.0802	MollaPR
824	657	752	13.5500	7.1792	14.5500	7.1792	MollaPR
825	658	753	13.5500	7.2781	14.5500	7.2781	MollaPR
826	659	754	13.5500	7.3771	14.5500	7.3771	MollaPR
827	660	755	13.5500	7.4760	14.5500	7.4760	MollaPR
828	661	756	13.5500	7.5750	14.5500	7.5750	MollaPR
829	662	757	13.5500	7.6740	14.5500	7.6740	MollaPR
830	663	758	13.5500	7.7729	14.5500	7.7729	MollaPR
831	664	759	13.5500	7.8719	14.5500	7.8719	MollaPR
832	665	760	13.5500	7.9708	14.5500	7.9708	MollaPR
833	666	761	13.5500	8.0698	14.5500	8.0698	MollaPR
834	667	762	13.5500	8.1688	14.5500	8.1688	MollaPR
835	668	763	13.5500	8.2677	14.5500	8.2677	MollaPR
836	669	764	13.5500	8.3667	14.5500	8.3667	MollaPR



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S1

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304001	A	158 di 158

837	670	765	13.5500	8.4656	14.5500	8.4656	MollaPR
838	671	766	13.5500	8.5646	14.5500	8.5646	MollaPR
839	672	767	13.5500	8.6635	14.5500	8.6635	MollaPR
840	673	768	13.5500	8.7625	14.5500	8.7625	MollaPR
841	674	769	13.5500	8.8615	14.5500	8.8615	MollaPR
842	675	770	13.5500	8.9604	14.5500	8.9604	MollaPR
843	676	771	13.5500	9.0594	14.5500	9.0594	MollaPR
844	677	772	13.5500	9.1583	14.5500	9.1583	MollaPR
845	678	773	13.5500	9.2573	14.5500	9.2573	MollaPR
846	679	774	13.5500	9.3563	14.5500	9.3563	MollaPR
847	680	775	13.5500	9.4552	14.5500	9.4552	MollaPR
848	681	776	13.5500	9.5542	14.5500	9.5542	MollaPR
849	682	777	13.5500	9.6531	14.5500	9.6531	MollaPR
850	683	778	13.5500	9.7521	14.5500	9.7521	MollaPR
851	684	779	13.5500	9.8510	14.5500	9.8510	MollaPR
852	849	851	13.5500	9.9500	14.5500	9.9500	MollaPR