

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 S2

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 2 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: LI0202D78CLVI0304002A.doc

n. Elab.:

ITAN FERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
Direzione Geniale
UO Infrastrutture Sud
Prof. Ing. Donato Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10879

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	Pesi propri strutturali (G1)	12
6.2	Carichi permanenti portati (G2)	12
6.3	Variazioni termiche (E3)	12
6.4	Azioni variabili verticali (Q1)	12
6.4.1	Azioni da traffico ferroviario	12
6.4.2	Carichi sui marciapiedi	14
6.4.3	Effetti dinamici	14
6.4.4	Contemporaneità dei treni sui binari	14
6.5	Azioni orizzontali da traffico (Qi)	14
6.5.1	Forza centrifuga (Q4)	14
6.5.2	Serpeggio (Q5)	15
6.5.3	Frenatura / Avviamento (Q3)	15
6.6	Azione del vento (Q6)	15
6.6.1	Azione aerodinamica dovuta al traffico ferroviario	20
6.7	Azioni Sismiche (Q7)	21
6.7.1	Vita nominale	22
6.7.2	Classe d'uso	23
6.7.3	Periodo di riferimento	24
6.7.4	Valutazione dei parametri di pericolosità sismica	24
6.7.5	Caratterizzazione sismica del terreno	24
6.7.6	Parametri sismici di calcolo e spettro elastico di risposta	26
6.7.7	Spettri di risposta di progetto	28

6.8	Resistenze Parassite dei vincoli (Q8)	30
6.9	Gruppi di Carico	30
7	COMBINAZIONI DI CARICO	31
8	CRITERI DI VERIFICA	34
8.1	Verifica agli SLU: Pressoflessione e Taglio	34
8.1.1	Verifica a pressoflessione	34
8.1.2	Verifica a taglio	34
8.2	Verifica agli SLE: Limitazione delle Tensioni e Fessurazione	35
8.2.1	Verifica di fessurazione	35
8.2.2	Verifica delle tensioni di esercizio	36
9	MODELLO DI CALCOLO	36
9.1	Condizioni statiche	36
9.2	Condizioni sismiche	38
10	VERIFICA DELLA SPALLA FISSA S02	39
10.1	MURO FRONTALE	39
10.2	Solettone superiore	44
10.3	Muro paraghiaia	46
10.4	Muri laterali	47
11	VERIFICA DELLE FONDAZIONI	48
11.1	plinto di fondazione	48
11.2	pali di fondazione	52
11.3	Verifiche di capacità portante	54
11.3.1	Capacità portante Pali Di Gruppo	55
11.4	Capacità portante laterale dei pali di fondazione	56
11.5	Valutazione dei cedimenti in fondazione	57
12	APPOGGI E GIUNTI	58
12.1	Appoggi	58
12.2	Escursione dei giunti	59
13	VERIFICHE STRUTTURA SCATOLARE	61
13.1	Descrizione dell'opera	61
13.2	Analisi dei carichi	62
13.2.1	<i>Peso proprio (cond. di carico 1)</i>	63
13.2.2	<i>Spinta del terreno (cond. di carico 2)</i>	63
13.2.3	<i>Spinta in presenza di falda (cond. di carico 5)</i>	63
13.2.4	<i>Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9)</i>	63
13.2.5	<i>Ritiro e viscosità (cond. di carico 8)</i>	64
13.2.6	<i>Azioni variabili da traffico (cond. di carico 10/11)</i>	64
13.2.7	<i>Azioni Sismiche (cond. di carico 6/7)</i>	68

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304002	A	4 di 158

13.3	combinazioni di carico	69
13.4	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	73
13.5	RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE	74
13.5.1	MODELLO DI CALCOLO	74
13.5.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO	76
13.5.3	ARMATURE DI PROGETTO	78
13.5.4	VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE	78
13.5.5	Verifiche Allo SLU	78
13.5.6	Verifiche Allo SLE	79
13.5.7	VERIFICHE GEOTECNICHE	79
14	VERIFICHE INTEGRATIVE MURO POSTERIORE	80
	ALLEGATO 1	83



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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304002	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 S02 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.

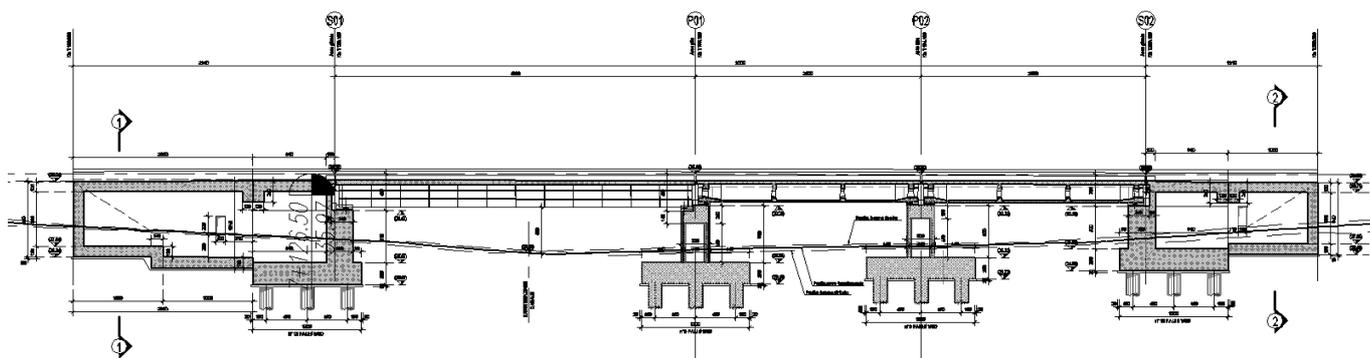


Figura 1 – Profilo longitudinale VI03

Gli impalcati in c.a.p. sono costituiti da quattro cassoncini in c.a.p. preteso hanno altezza pari a 2.10 m ed interasse pari a 2.41 m. Al di sopra dei cassoncini viene realizzata una soletta in calcestruzzo gettata in opera avente spessore variabile da un minimo di 0.30 m ad un massimo di 0.40 m in asse impalcato.

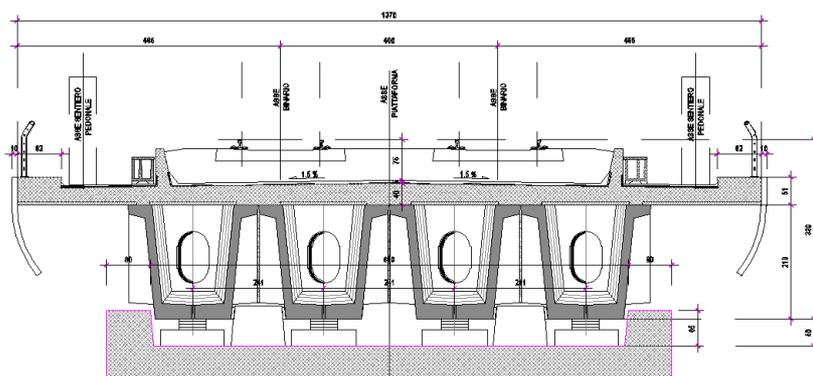


Figura 2 - Sezione trasversale impalcato

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]													
S01	0	6.1	∞	-	-	-	Acciaio-clc	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 S02 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 S02. La spalla presenta a prosecuzione della stessa una struttura scatolare in c.a. in c.a. di dimensioni interne 5.40m (larghezza)x6,90m (altezza).

Di seguitosi riportano le principali caratteristiche geometriche delle sottostrutture.

SPALLA FISSA S02

Altezza muro frontale: 5.0 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: 12 ϕ 1500, Interasse: 4.50 m, L = 30.0 m

Tabella 2 – Caratteristiche geometriche spalla S02

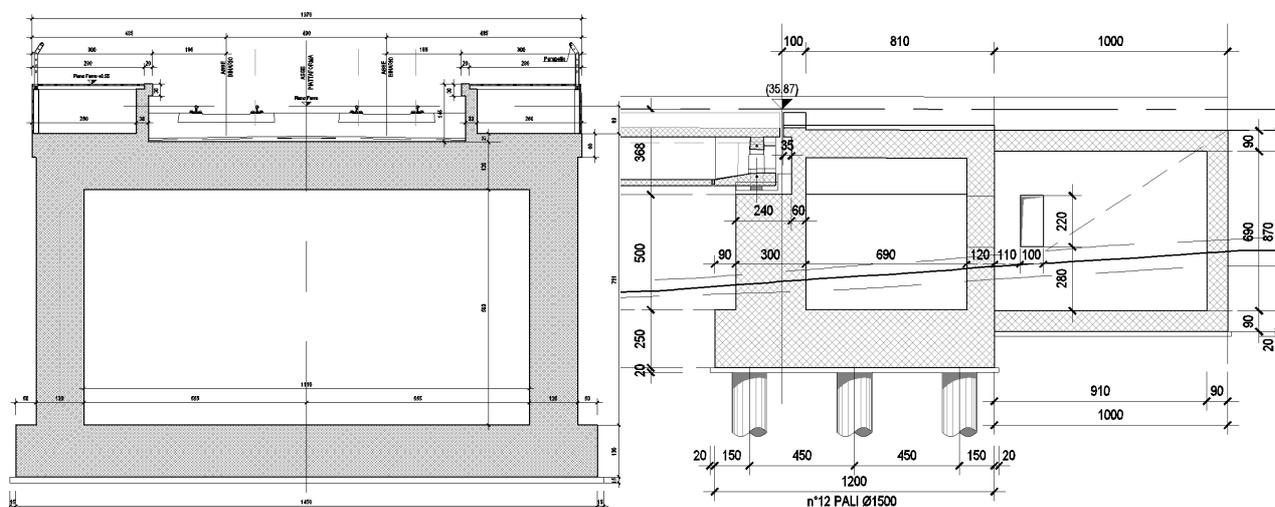


Figura 3 – Sezioni in direzione trasversale e longitudinale

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.

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]

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 riporta di seguito l'analisi dei carichi che caratterizzano le campate connesse alla spalla in esame. Le azioni derivanti da tale analisi sono state applicate su un modello di calcolo ad elementi finiti realizzato con il software *Midas Civil 2016* rappresentante l'impalcato, dalla quale sono state ricavati successivamente gli scarichi verticali ed orizzontali sugli appoggi fissi e mobili in modo da ottenere le azioni nella sezione di sommità della spalla. Si rimanda alla relazione tecnica relativa all'impalcato per maggiori dettagli.

6.1 PESI PROPRI STRUTTURALI (G1)

Il peso della soletta in calcestruzzo, delle travi in c.a.p. e dei traversi è calcolato in automatico dal programma di calcolo, assegnando ai singoli elementi l'effettiva sezione trasversale ed un peso per unità di volume del calcestruzzo pari a 25 kN/m³.

6.2 CARICHI PERMANENTI PORTATI (G2)

Di seguito si riporta una sintesi dei carichi permanenti portati dall'impalcato.

Elemento	L	s	γ	G
Ballast + armamento + impermeabilizzazione	8.2	0.8	20	131.2 kN/m
Muretti paraballast + canalette porta cavi + impianti	0.72	25	-	18 kN/m
Velette in cls (n°2)	2	0.26	25	13 kN/m
Barriere antirumore (n°2)	2	4	4	32 kN/m
Marciaipiedi FFP	2		1.4	2.8 kN/m

Pertanto il valore complessivo al metro lineare dei carichi G2 è pari a 197.0 kN/m

6.3 VARIAZIONI TERMICHE (E3)

Ai fini della valutazione delle escursioni dei giunti e degli appoggi mobili si considera una variazione termica uniforme pari a ± 15 °C, incrementata del 50%, ovvero una variazione termica uniforme pari a ± 22.5 °C.

6.4 AZIONI VARIABILI VERTICALI (Q1)

6.4.1 Azioni da traffico ferroviario

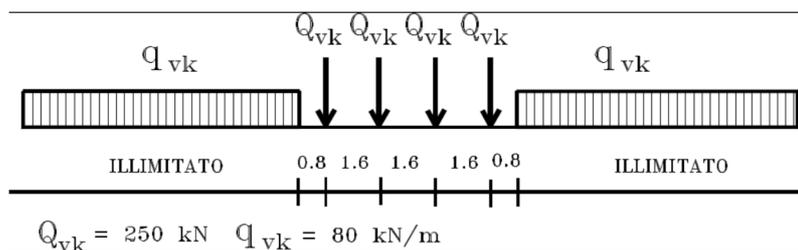
Sono stati considerati i modelli di carico di normativa (LM71; SW2/; SW/0). I valori caratteristici di tali carichi sono stati poi moltiplicati per i relativi coefficienti di adattamento " α ", desunti dalla seguente tabella (RFI DTC SICS MA IFS 001 B - Tabella 2.5.1.4.1-1)

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

Modello di carico LM71

Questo treno di carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante e, come mostrato nella figura seguente, risulta costituito da:

- quattro assi da 250 kN disposti ad interasse di 1,60 m;
- carico distribuito di 80 kN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0,8 m dagli assi d'estremità e per una lunghezza illimitata.



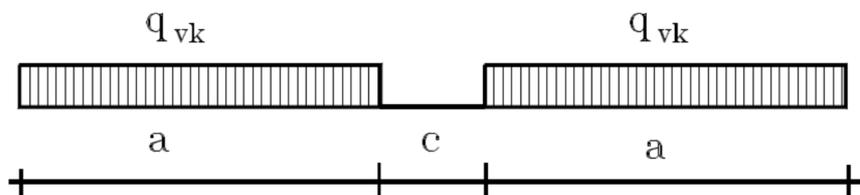
Per questo modello di carico è prevista un'eccentricità del carico rispetto all'asse del binario, dipendente dallo scartamento s . Tale eccentricità risulta pari a:

$$\pm s/18 = 0.08 \text{ m}$$

con scartamento $s = 1.435 \text{ m}$.

Treno di carico SW

Tale carico schematizza gli effetti statici prodotti dal traffico ferroviario pesante. L'articolazione del carico è mostrata nella figura seguente e, per tale modello di carico sono considerate due distinte configurazioni, denominate SW/0 e SW/2.



Tipo di Carico	q_{vk} [kN/m]	a [m]	c [m]
SW/0	133	15,0	5,3
SW/2	150	25,0	7,0

Poiché il treno di carico SW/0 è da utilizzarsi "solo per le travi continue qualora più sfavorevole dell'LM71" nel seguito si fa riferimento al solo tipo SW/2.

	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 S2	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304002	REV. A

Treno scarico (Q2)

E' rappresentato da un carico uniformemente distribuito pari a 10.0 kN/m.

Ripartizione dei carichi

A vantaggio di sicurezza, si trascurano le ripartizioni dei carichi in direzione longitudinale e trasversale.

6.4.2 Carichi sui marciapiedi

Si utilizza un carico pari a 10 kN/m², sui due marciapiedi di larghezza pari a 1.30 m, con relative eccentricità rispetto all'asse impalcato. In accordo al punto 5.2.2.3.2, il carico non deve considerarsi contemporaneo al transito dei convogli ferroviari e viene quindi utilizzato per le verifiche locali della soletta di impalcato.

6.4.3 Effetti dinamici

Trattandosi di ponte con velocità di percorrenza non superiore a 200 Km/h con frequenza propria della struttura ricadente all'interno del prospetto indicato in figura 5.2.7 del D.M. 14/01/2008, si utilizzano i valori dei coefficienti dinamici definiti al paragrafo 5.2.2.3.3 D.M. 14/01/2008 per linee con ridotto standard manutentivo. Nel caso in esame il coefficiente è unitario poiché si sta studiando il comportamento di una spalla con snellezza $\lambda \leq 30$.

6.4.4 Contemporaneità dei treni sui binari

La contemporaneità dei treni sui due binari, con riferimento sia al traffico normale che a quello pesante, è stata considerata secondo lo schema in tabella.

Numero di binari	Binari Carichi	Traffico Normale	Traffico Pesante
2	Primo	1.0 x LM71	1.0 x SW2
	Secondo	1.0 x LM71	1.0 x LM71

6.5 AZIONI ORIZZONTALI DA TRAFFICO (Q1)

6.5.1 Forza centrifuga (Q4)

Nei ponti ferroviari al di sopra dei quali il binario presenta un tracciato in curva deve essere considerata la forza centrifuga agente su tutta l'estensione del tratto in curva. La forza centrifuga si considera agente verso l'esterno della curva, in direzione orizzontale ed applicata alla quota di 1.80 m al di sopra del P.F..

Le forze centrifughe sono valutate in accordo al par. 2.5.1.4.3.1 del "Manuale di progettazione delle opere civili parte II - sezione 2- ponti e strutture: RFI DTC SI PS MA IFS 001 B".

Il valore caratteristico della forza centrifuga si determinerà in accordo con la seguente espressione:

$$q_{tk} = \frac{V^2}{127 \cdot r} (f \cdot q_{vk})$$

dove:

- q_{tk} è il valore caratteristico della forza centrifuga, espresso in kN/m;
- q_{vk} è il valore caratteristico dei carichi verticali ferroviari, espresso in kN/m;
- V è la velocità di progetto, espressa in km/h;
- f è un fattore di riduzione;
- r è il raggio di curvatura, espresso in m.

$$f = \left[1 - \frac{V - 120}{1000} \left(\frac{814}{V} + 1,75 \right) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{2,88}{L_f}} \right) \right] \quad (5.2.10)$$

f è un fattore di riduzione dato in funzione della velocità V e della lunghezza L_f di binario carico.

Nel caso in esame il viadotto si sviluppa in rettilineo pertanto la forza centrifuga è nulla.

6.5.2 Serpeggio (Q5)

L'azione laterale associata al serpeggio è definita al par. 1.4.3.2 delle Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari, che riprende il par. 5.2.2.4.2 del DM 14.1.2008, ed equivale ad una forza concentrata agente orizzontalmente, applicata alla sommità della rotaia più alta, perpendicolarmente all'asse del binario, del valore di 100 kN. Tale valore deve essere moltiplicato per il coefficiente di adattamento α .

6.5.3 Frenatura / Avviamento (Q3)

I valori caratteristici da considerare, da moltiplicare per i coefficienti di adattamento α , sono:

Avviamento:

$$Q_{1a,k} = 33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0, SW/2}$$

Frenatura:

$$Q_{1b,k} = 20 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0}$$

$$Q_{1b,k} = 35 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \quad \text{per modelli di carico SW/2}$$

Nel caso di ponti a doppio binario si devono considerare due treni in transito in versi opposti, uno in fase di avviamento, l'altro in fase di frenatura.

6.6 AZIONE DEL VENTO (Q6)

L'azione del vento è valutata in accordo alla normativa vigente NTC08 e secondo quanto riportato nelle istruzioni CNR-DT207/2008.

Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte ad azioni statiche equivalenti dirette secondo due assi principali della struttura, tali azioni esercitano normalmente all'elemento di parete o di copertura, pressioni e depressioni p (indicate rispettivamente con segno positivo e negativo) di intensità calcolate con la seguente espressione:

$$p = q_b c_e c_p c_d$$

– q_b = pressione cinetica di riferimento;

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304002	A	16 di 158

- c_e = coefficiente di esposizione ;
- c_p = coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico);
- c_d = coefficiente dinamico.

Pressione cinetica di riferimento:

La pressione cinetica di riferimento q_b (N/m^2) è data dall'espressione:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$$

dove

v_b (T_R) = velocità di riferimento del vento (m/s) in corrispondenza del periodo di ritorno T_R

ρ = densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a $1,25 \text{ kg/m}^3$.

Il sito di riferimento "Puglia/Molise" ricade in zona 3 (figura 3.3.I_NTC 08) pertanto si ha:

Calcolo della pressione cinetica di riferimento (NTC 08)

ZONA	3		
$V_{b,o}$ =	27.00	m/s	Tabella 3.3.1 NTC 08
a_o =	500	m/s	Tabella 3.3.1 NTC 08
k_a =	0.02	1/s	Tabella 3.3.1 NTC 08
a_s (m) =	≤ 500	m	Altitudine slm sito di riferimento
v_b	27	m/s	Velocità di riferimento (par.3.3.2 NTC08)
r =	1.25	kg/m^3	
T_r =	75	anni	Periodo di ritorno
α_R	1.02	-	Circolare 617-2009 (par 3.3.2)
v_b (T_R) =	27.633	m/s	Circolare 617-2009 (par 3.3.2)
q_b =	456	N/m^2	Pressione cinetica di riferimento
q_b =	0.456	kN/m^2	Pressione cinetica di riferimento

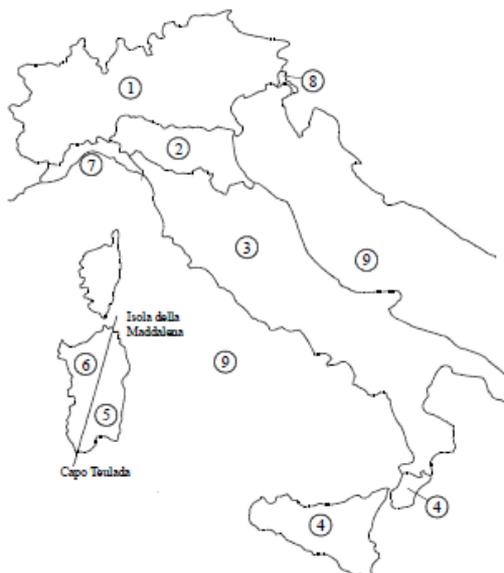


Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

Tabella 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

Coefficiente di esposizione:

Il coefficiente d'esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione (k_r , z_0 , z_{min}).

Il valore di c_e può essere ricavato mediante la relazione:

$$C_\theta(Z) = K_r^2 \cdot C_r \cdot \ln\left(\frac{Z}{z_0}\right) \left[7 + C_r \cdot \ln\left(\frac{Z}{z_0}\right)\right] \quad \text{per } Z > Z_{min}$$

$$C_\theta(Z) = C_\theta(Z_{mm}) \quad \text{per } Z < Z_{min}$$

Dove k_r , z_0 e z_{min} sono definiti nella tabella seguente:

Tabella 4 Schema per la definizione della categoria di esposizione – cfr. NTC08

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Mentre il coefficiente di topografia si assume pari a:

$$C_t = 1.0 \quad (\text{Circolare del D.M. 1996, paragrafo C.7.5. caso zona pianeggiante P.O.})$$

Per il sito in esame si considera la Classe di rugosità del terreno D (tab 3.3.III):

Tabella 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Considerando come categoria di esposizione la categoria II (sito entro 10 km dalla costa):

Tabella 5 Definizione della categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa					
	mare			500m	750m	
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

Riassumendo:

Calcolo Coefficiente di Esposizione

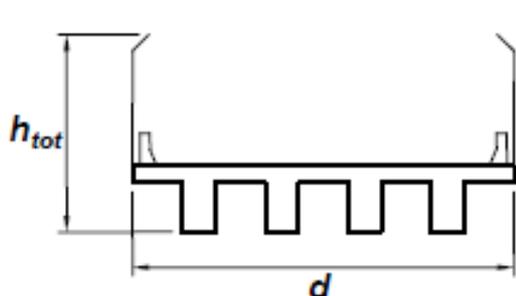
Classe rugosità	D	tab. 3.3.III NTC 08
Cat. Esp.	II	tab. 3.3.II NTC 08
$k_r =$	0.19	- tab. 3.3.II NTC 08
$z_0 =$	0.05 m	tab. 3.3.II NTC 08
$z_{min} =$	4.00 m	tab. 3.3.II NTC 08
$h_1 =$	10.00 m	quota intradosso impalcato (cautelativamente si assume 10m)
$s =$	2.61 m	spessore impalcato
$h_2 =$	0.69 m	distanza estradosso impalcato-P.F.
$h_3 =$	4.50 m	altezza ingombro (cautelativamente si considera una barriera H4v)
$z =$	17.8 m	Altezza suolo del punto considerato
$c_e =$	2.73	- Coefficiente di esposizione

Coefficiente dinamico:

Il coefficiente dinamico è posto pari a $c_d = 1$, in accordo alle indicazioni di cui al DM 14.01.08.

Coefficiente di forma o coefficiente aerodinamico

Si assume che il vento agisca in direzione prevalentemente orizzontale, ortogonalmente all'asse dell'impalcato: esercita nel piano della sezione un sistema di azioni aerodinamiche per unità di lunghezza riconducibili ad una *forza parallela alla direzione del vento* " f_x ", a una *forza verticale* " f_y " e ad un *momento intorno alla linea d'asse* " m_z ". Tali azioni sono quantificate mediante una coppia di *coefficienti di forza* " c_{fx} " e " c_{fy} " e mediante un *coefficiente di momento* " c_{mz} ". Le azioni aerodinamiche f_x , f_y e m_z si considerano simultanee e combinate con isegni che producono gli effetti più onerosi. Nella valutazione di h_{tot} si considera cautelativamente la presenza di una barriera antirumore di tipo H4v anche nei casi ove non prevista in previsione di un eventuale futuro intervento di mitigazione acustica.



$$c_{fx} = \begin{cases} \frac{1,85}{d/h_{tot}} - 0,10 & 2 \leq d/h_{tot} \leq 5 \\ \frac{1,35}{d/h_{tot}} & d/h_{tot} > 5 \end{cases} \quad (G.24a)$$

$$c_{fy} = \begin{cases} \pm \left(0,7 + 0,1 \frac{d}{h_{tot}} \right) & 0 \leq d/h_{tot} \leq 5 \\ \pm 1,2 & d/h_{tot} > 5 \end{cases} \quad (G.24b)$$

$$c_{mz} = \pm 0,2 \quad (G.24c)$$

Nel caso in esame si ha:

Calcolo Coefficiente aerodinamico (CNR-DT 207/2008 par. G.11)

$q_p = q_b \cdot c_e(z) \cdot c_d =$	1.24	kN/m ²	Pressione pareti sopravvento
$h_{tot} =$	7.8	m	Altezza impalcato più sagoma
$d =$	13.70	m	Larghezza impalcato
$d/h_{tot} =$	1.8	-	
$C_{fx} =$	0.953	-	Coeff. aerodinamico in direz. Trasversale all'impalcato
$C_{fy} =$	0.876	-	Coeff. aerodinamico in direz. perpendicolare all'impalcato
$C_{mz} =$	0.2	-	Coeff. aerodinamico per il momento in direzione dell'asse dell'impalcato

In definitiva si ha:

PRESSIONI

$q_{px} = q_p \cdot c_{fx} =$	1.19	kN/m ²	Pressione in direz. Trasversale all'impalcato
$q_{py} = q_p \cdot c_{fy} =$	1.09	kN/m ²	Pressione in direz. Perpendicolare all'impalcato
$m_x = q_p \cdot c_{mz} =$	0.25	kN/m/m ²	Pressione in direzione dell'asse dell'impalcato

FORZE DISTRIBUITE

$f_x = q_p \cdot d \cdot c_{fx} =$	16.25	kN/m	Forza distribuita in direz. Trasversale all'impalcato
$f_y = q_p \cdot d \cdot c_{fy} =$	14.92	kN/m	Forza distribuita in direz. Perpendicolare all'impalcato
$m_x = q_p \cdot d^2 \cdot c_{mz} =$	46.70	kN/m/m	Momento distribuito in direzione dell'asse dell'impalcato

6.6.1 Azione aerodinamica dovuta al traffico ferroviario

In accordo con quanto previsto nel “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI” - RFI DTC SICS MA IFS 001 B, si considera l'effetto aerodinamico associato al passaggio dei treni. Tali prescrizioni si riscontrano anche al punto 5.2 della NTC2008 relativo ai ponti ferroviari.

Le azioni possono essere schematizzate mediante carichi equivalenti agenti nelle zone prossime alla testa ed alla coda del treno, il cui valore viene determinato con riferimento a due schemi, e deve essere utilizzato quello che meglio approssima la forma della pensilina, nel nostro caso la nostra pensilina si trova in una situazione intermedia tra le due descritte nello schema, pertanto calcoleremo il valore di pressione secondo entrambi gli schemi, ed applicheremo poi al modello di calcolo quello che induce una pressione maggiore:

Superfici verticali parallele al binario (5.2.2.7.1 – NTC2008):

Il valore dell'azione $\pm q_{1k}$ agente ortogonalmente alla superficie della barriera, viene valutato in funzione della distanza a_g dal binario.

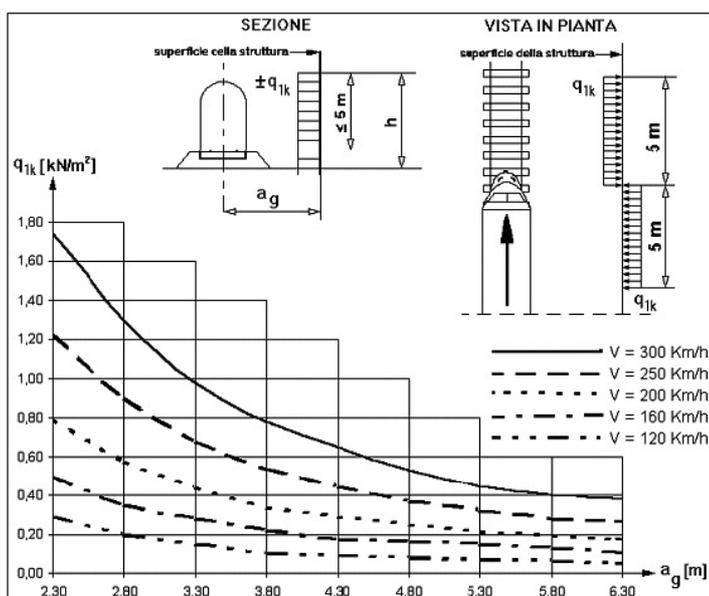


Figura 5.2.8 - Valori caratteristici delle azioni q_{1k} per superfici verticali parallele al binario

Figura 4 valori caratteristici delle azioni q_{1k} su superfici verticali e parallele al binario

Nel caso in esame si ha:

$$a_g = 4.3 \text{ m}$$

$$q_{1,k} = 0.30 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{HP: } V=200 \text{ km/h})$$

PRESCRIZIONE 5.2.3.3.2 DM 2008:

Occorre verificare che l'azione risultante dalla somma dell'azione del vento con le azioni aerodinamiche deve essere maggiore di un valore minimo, funzione della velocità della linea e comunque di 1.5 kN/m^2 sia nelle verifiche agli SLE (comb. Caratteristica) che nelle verifiche agli SLU. Nel caso in esame ($160 < V < 200 \text{ km/h}$):

$$P_{\text{tot,RFI}} = q_{\text{px}} + q_{1,k} = 1.49 \text{ kN/mq}$$

Essendo $P_{\text{tot,RFI}} < 1.5 \text{ kN/mq}$ si assume nei calcoli:

$$q_{1,k} = 1.5 - q_{\text{px}} = 0.31 \text{ kN/m}^2$$

6.7 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).

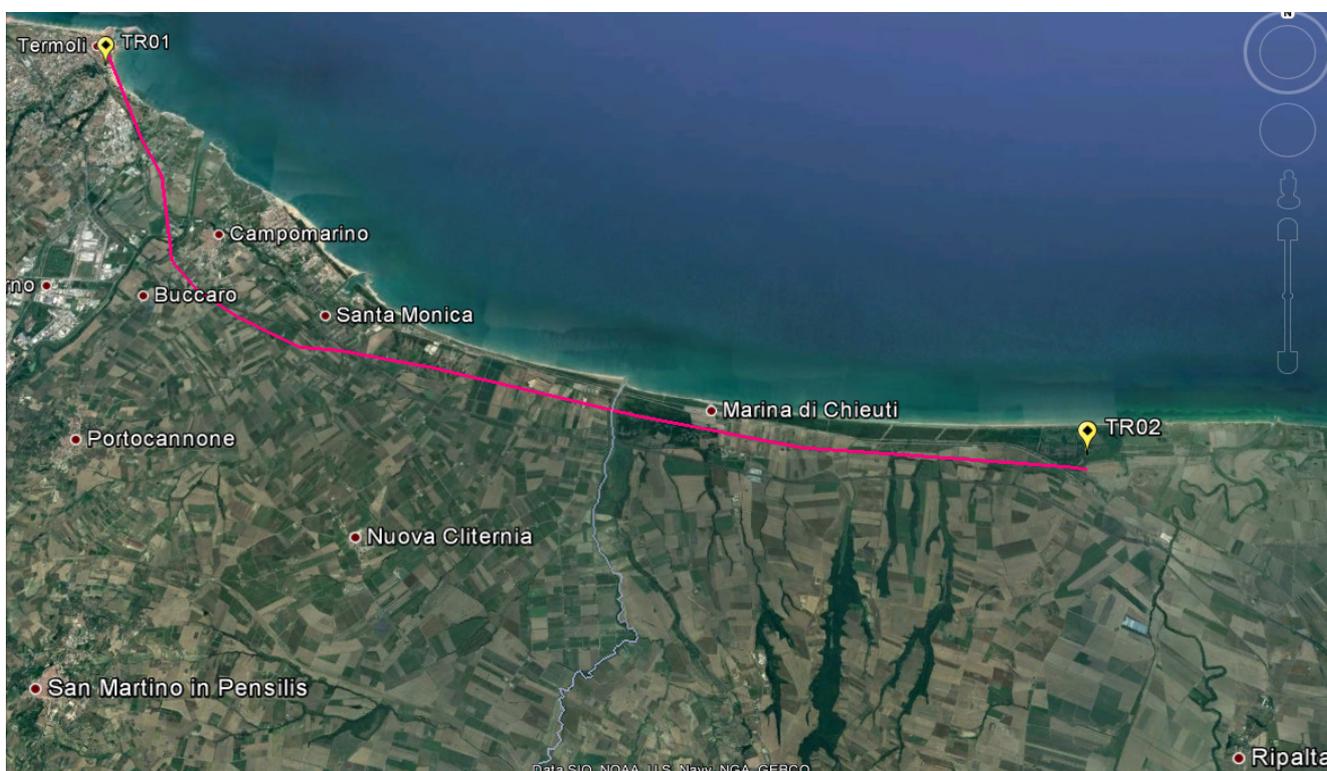


Figura 5 – Configurazione planimetrica tracciato

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 6: 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

 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 S2	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304002	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.

6.7.1 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 7 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 S2	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304002	REV. A

6.7.2 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 8 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**.

 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 S2	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304002	REV. A

6.7.3 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).

6.7.4 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 9 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.

6.7.5 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 10 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 11 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

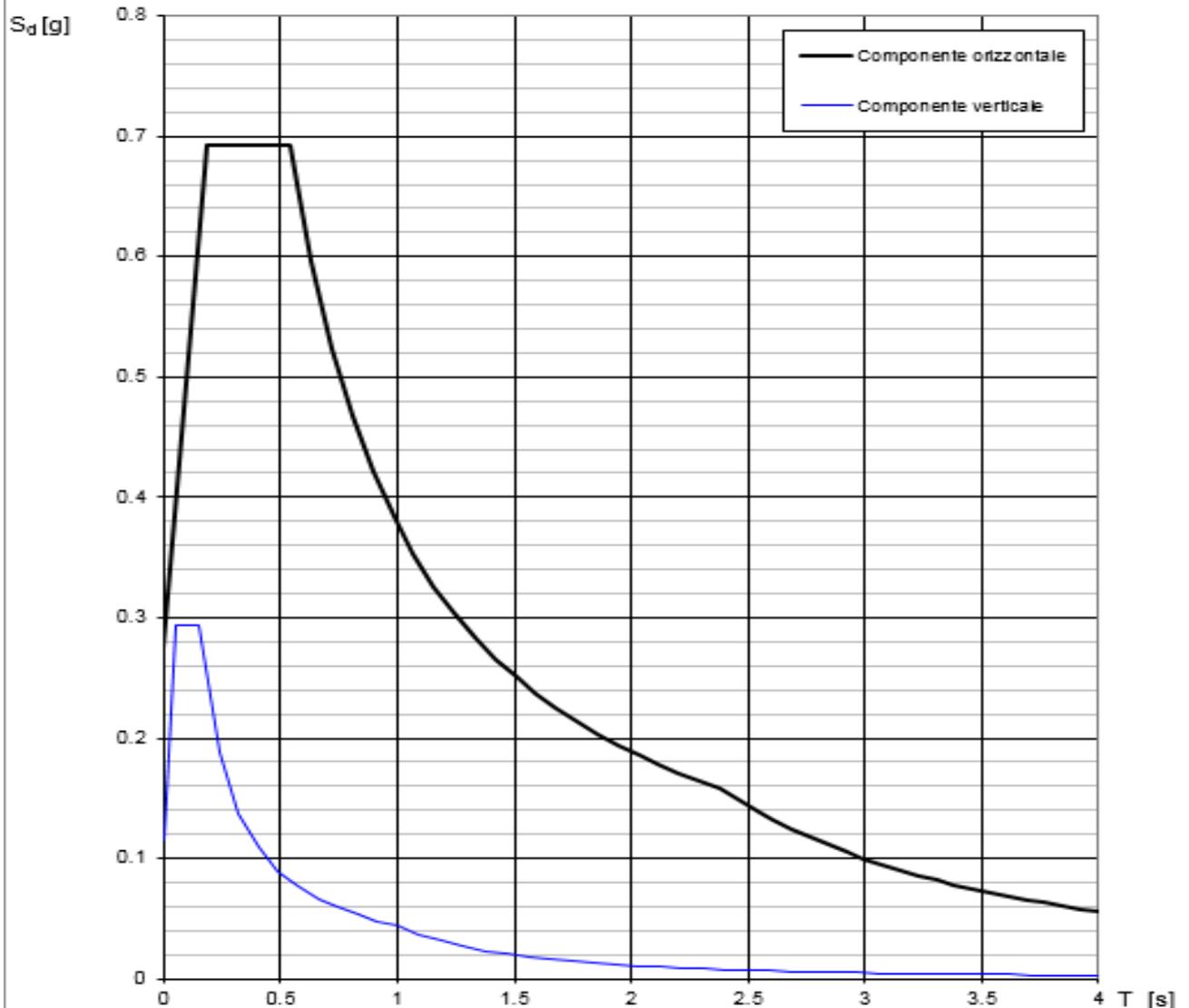
6.7.6 Parametri sismici di calcolo e spettro elastico di risposta

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 12: 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 6 - 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 S2	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304002	REV. A

6.7.7 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.

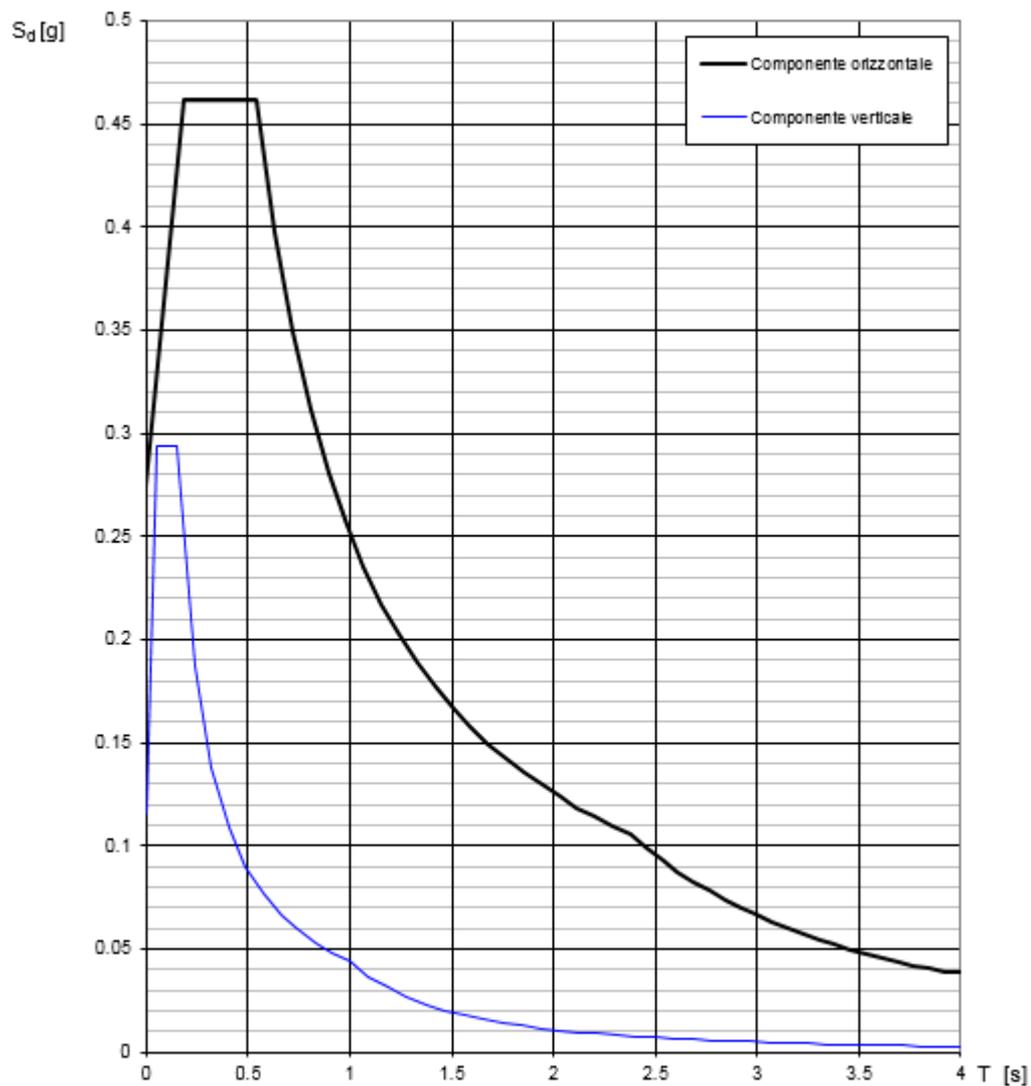
Nel caso di pile da ponte in c.a. in **classe di duttilità "B" (CD "B")**, in accordo con il D.M. 14/01/2008 p.to 7.9.2.1 (Tabella 7.9.I), il valore di q_0 è pari ad 1.5 mentre il valore di K_R è pari ad 1, per cui, in definitiva, per le componenti orizzontali dell'azione sismica si adotta:

$$q = 1.5$$

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 7 - Spettri di risposta di progetto (componente orizzontale e verticale)

6.8 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%.

6.9 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 13 – 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} .

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI02	02D78	CL	VI0304002	A	33 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 14 – 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 S2	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304002	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 15 – 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.

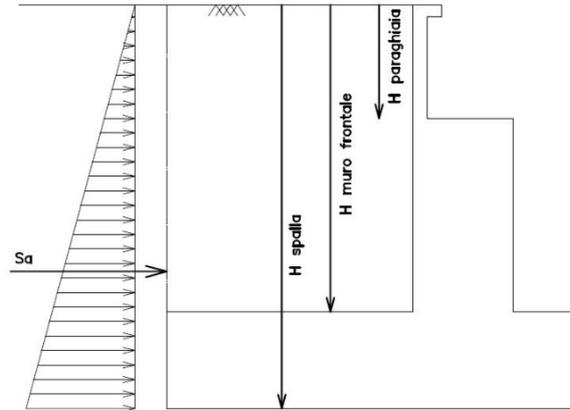


Figura 8: Schema per il calcolo degli effetti della spinta statica del terreno

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.

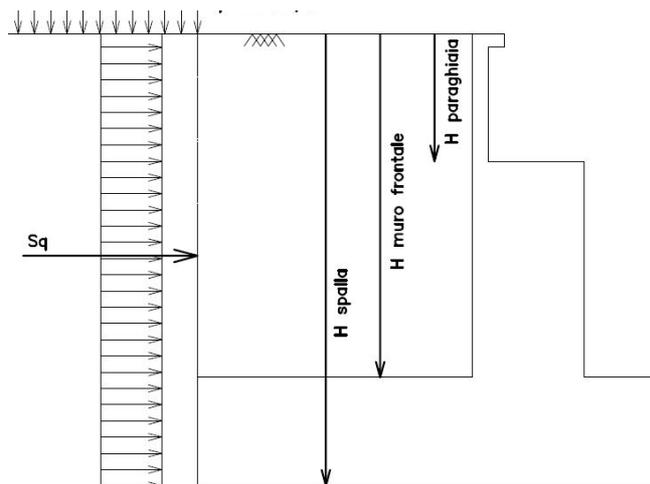


Figura 9: Schema per il calcolo degli effetti della spinta dovuta al sovraccarico accidentale

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.

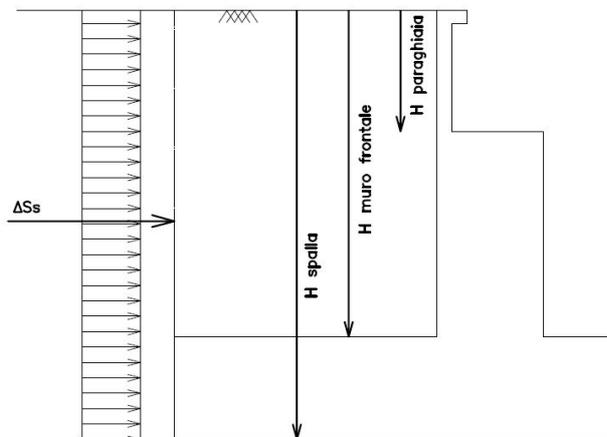


Figura 10: Schema per il calcolo degli effetti della sovraspinta sismica

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 S2	COMMESSA LI02	LOTTO 02D78	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0304002	REV. A

10 VERIFICA DELLA SPALLA FISSA S02

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.

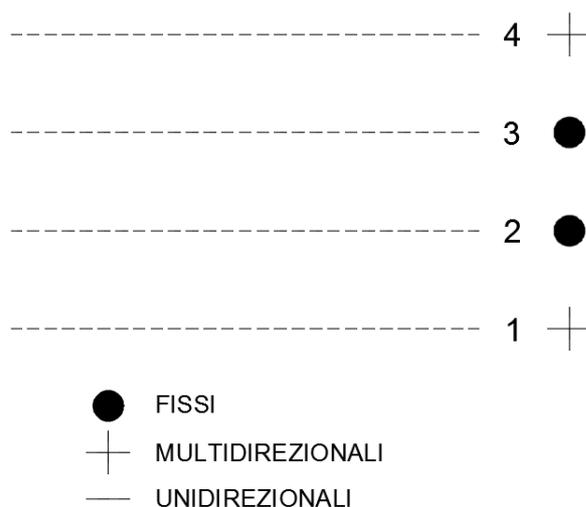


Figura 11 – Schema di appoggi travi a cassoncino in c.a.p.

Eccentricità trasversali appoggi

eT1	-3.6	m	Appoggio 1
eT2	-1.2	m	Appoggio 2
eT3	+1.2	m	Appoggio 3
eT4	+3.6	m	Appoggio 4

LATO APPOGGI LONGITUDINALI FISSI																															
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)
501	G1	0	0	993	0	0	0	502	G1	-4	30	617	0	0	0	503	G1	4	-31	617	0	0	0	504	G1	0	0	993	0	0	0
501	G2,1	0	0	364	0	0	0	502	G2,1	1	-7	467	0	0	0	503	G2,1	-1	7	467	0	0	0	504	G2,1	0	0	364	0	0	0
501	G2,2	0	0	117	0	0	0	502	G2,2	-2	15	-36	0	0	0	503	G2,2	2	-15	-36	0	0	0	504	G2,2	0	0	117	0	0	0
501	G2,3	0	0	91	0	0	0	502	G2,3	0	1	21	0	0	0	503	G2,3	0	-1	21	0	0	0	504	G2,3	0	0	91	0	0	0
501	G2,4	0	0	269	0	0	0	502	G2,4	-5	32	-70	0	0	0	503	G2,4	5	-33	-69	0	0	0	504	G2,4	0	0	270	0	0	0
501	Q3,a B1-SW2	0	0	-5	0	0	0	502	Q3,a B1-SW2	-394	0	-69	0	0	0	503	Q3,a B1-SW2	-431	0	-43	0	0	0	504	Q3,a B1-SW2	0	0	1	0	0	0
501	Q3,a B1-LM71	0	0	-5	0	0	0	502	Q3,a B1-LM71	-433	0	-76	0	0	0	503	Q3,a B1-LM71	-474	0	-48	0	0	0	504	Q3,a B1-LM71	0	0	1	0	0	0
501	Q3,a B2-LM71	0	0	1	0	0	0	502	Q3,a B2-LM71	-474	0	-48	0	0	0	503	Q3,a B2-LM71	-433	0	-76	0	0	0	504	Q3,a B2-LM71	0	0	-5	0	0	0
501	Q3,f B1-SW2	0	0	-5	0	0	0	502	Q3,f B1-SW2	-418	0	-73	0	0	0	503	Q3,f B1-SW2	-457	0	-46	0	0	0	504	Q3,f B1-SW2	0	0	1	0	0	0
501	Q3,f B1-LM71	0	0	-3	0	0	0	502	Q3,f B1-LM71	-263	0	-46	0	0	0	503	Q3,f B1-LM71	-287	0	-29	0	0	0	504	Q3,f B1-LM71	0	0	1	0	0	0
501	Q3,f B2-LM71	0	0	1	0	0	0	502	Q3,f B2-LM71	-287	0	-29	0	0	0	503	Q3,f B2-LM71	-263	0	-46	0	0	0	504	Q3,f B2-LM71	0	0	-3	0	0	0
501	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0	502	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0	503	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0	504	Q4 B1-SW2	0	0	0	0	0	0
501	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0	502	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0	503	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0	504	Q4 B1-LM71	0	0	0	0	0	0
501	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0	502	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0	503	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0	504	Q4 B2-LM71	0	0	0	0	0	0
501	Q5 B1-SW2	0	0	-14	0	0	0	502	Q5 B1-SW2	0	-29	-26	0	0	0	503	Q5 B1-SW2	0	-23	23	0	0	0	504	Q5 B1-SW2	0	0	17	0	0	0
501	Q5 B1-LM71	0	0	-15	0	0	0	502	Q5 B1-LM71	0	-32	-29	0	0	0	503	Q5 B1-LM71	0	-26	26	0	0	0	504	Q5 B1-LM71	0	0	18	0	0	0
501	Q5 B2-LM71	0	0	-18	0	0	0	502	Q5 B2-LM71	0	-26	-26	0	0	0	503	Q5 B2-LM71	0	-32	29	0	0	0	504	Q5 B2-LM71	0	0	15	0	0	0
501	Q6	0	0	-125	0	0	0	502	Q6	-170	-169	-19	0	0	0	503	Q6	170	-171	103	0	0	0	504	Q6	0	0	227	0	0	0
501	LM71 B1(max)	0	0	2	0	0	0	502	LM71 B1(max)	0	0	90	0	0	0	503	LM71 B1(max)	0	0	1501	0	0	0	504	LM71 B1(max)	0	0	904	0	0	0
501	LM71 B2(max)	0	0	490	0	0	0	502	LM71 B2(max)	0	0	1201	0	0	0	503	LM71 B2(max)	0	0	325	0	0	0	504	LM71 B2(max)	0	0	78	0	0	0
501	SW2 B1(max)	0	0	1	0	0	0	502	SW2 B1(max)	0	0	93	0	0	0	503	SW2 B1(max)	0	0	1543	0	0	0	504	SW2 B1(max)	0	0	1112	0	0	0
501	Fa,G	11	0	0	0	0	0	502	Fa,G	6	0	0	0	0	0	503	Fa,G	6	0	0	0	0	0	504	Fa,G	11	0	0	0	0	0
501	Fa,Q	15	0	0	0	0	0	502	Fa,Q	39	0	0	0	0	0	503	Fa,Q	56	0	0	0	0	0	504	Fa,Q	36	0	0	0	0	0

Tabella 16 – 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)	14580	0	5324	1313	473
SLU-Gr.3(N)	14432	0	5071	2370	390
SLU-Gr.1(P)	14911	0	6445	1549	466
SLU-Gr.3(P)	14730	0	6186	2841	386
SLU-Gr.1-1SW/2	11968	0	9888	786	382
SLU-Gr.3-1SW/2	11879	0	9805	1420	345
SLU-Gr.1-MaxML (P)	14911	0	6445	1444	466
SLU-Gr.3-MaxML (P)	14730	0	6186	2736	386
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	12346	0	5322	1301	473
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	12198	0	5069	2358	390
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	12678	0	6443	1537	465
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	12496	0	6185	2829	386
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	9734	0	9887	774	382
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	9645	0	9804	1408	344
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	12678	0	6443	1537	465
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	12496	0	6185	2829	386
SLV-EL+0.3ET	5670	0	819	3650	544
SLV-0.3EL+ET	5670	0	2720	1119	1809
SLE-C-Gr.1(N)	10270	0	3643	908	320
SLE-C-Gr.3(N)	10168	0	3468	1637	262
SLE-C-Gr.1(P)	10499	0	4416	1071	314
SLE-C-Gr.3(P)	10374	0	4237	1962	259
SLE-C-Gr.1-1SW/2	8469	0	6790	544	257
SLE-C-Gr.3-1SW/2	8408	0	6733	982	231
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	10499	0	4416	1071	314
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	10374	0	4237	1962	259
SLE-F-Gr.1(N)	9261	0	2237	733	93
SLE-F-Gr.3(N)	9179	0	2098	1316	47
SLE-F-Gr.1(P)	9444	0	2856	863	89
SLE-F-Gr.3(P)	9344	0	2713	1576	45
SLE-F-Gr.1-1SW/2	7819	0	4755	442	43
SLE-F-Gr.3-1SW/2	7770	0	4710	792	22
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	9444	0	2856	863	89
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	9344	0	2713	1576	45
SLE-QP	5670	0	4	0	1

Tabella 17 – 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	5.00 m
Spessore Muro Frontale	3.00 m
Lunghezza Muro Frontale	13.5 m
Altezza Muro Paraghiaia	2.90 m
Spessore Muro Paraghiaia	0.60 m
Spessore solettone superiore	1.20 m
Peso solettone superiore	207 kN/m
Peso Muro Frontale	5063 kN
Peso Muro Paraghiaia	587 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	6.6 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)	1386 kN
Inerzia del Muro Paraghiaia (H)	161 kN
Inerzia del Muro Frontale (V)	693 kN
Inerzia del Muro Paraghiaia (V)	80 kN

Tabella 18 – 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)	24177	15821	7691	1313	473
SLU-Gr.3(N)	24029	21001	7021	2370	390
SLU-Gr.1(P)	24508	17231	8774	1549	466
SLU-Gr.3(P)	24327	23566	8118	2841	386
SLU-Gr.1-1SW/2	20871	11354	11800	786	382
SLU-Gr.3-1SW/2	20782	14464	11529	1420	345
SLU-Gr.1-MaxML (P)	24508	16704	8774	1444	466
SLU-Gr.3-MaxML (P)	24327	23039	8118	2736	386
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	19815	14445	7688	1301	473
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	19667	19624	7018	2358	390
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	20146	15855	8771	1537	465
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	19965	22189	8115	2829	386
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	16509	9978	11797	774	382
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	16420	13087	11525	1408	344
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	20146	15855	8771	1537	465
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	19965	22189	8115	2829	386
SLV-EL+0.3ET	11750	26016	4887	5197	1008
SLV-0.3EL+ET	11750	10209	16268	1583	3356
SLE-C-Gr.1(N)	17308	11025	5241	908	320
SLE-C-Gr.3(N)	17206	14597	4779	1637	262
SLE-C-Gr.1(P)	17537	11997	5988	1071	314
SLE-C-Gr.3(P)	17412	16366	5535	1962	259
SLE-C-Gr.1-1SW/2	15028	7944	8075	544	257
SLE-C-Gr.3-1SW/2	14967	10089	7887	982	231
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	17537	11997	5988	1071	314
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	17412	16366	5535	1962	259
SLE-F-Gr.1(N)	16107	9444	2703	733	93
SLE-F-Gr.3(N)	16026	12302	2333	1316	47
SLE-F-Gr.1(P)	16290	10222	3300	863	89
SLE-F-Gr.3(P)	16190	13717	2938	1576	45
SLE-F-Gr.1-1SW/2	14283	6980	4970	442	43
SLE-F-Gr.3-1SW/2	14234	8695	4820	792	22
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	16290	10222	3300	863	89
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	16190	13717	2938	1576	45
SLE-QP	11750	3264	10	0	1

Tabella 19 – 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 20 – 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)	1815	1276	115	4.5	8.43
Min N	SLV-EL+0.3ET	870	1927	385	3.5	2.51
Max ML	SLU-Gr.3(P)	870	1927	385	3.5	2.51
Max VL	SLV-EL+0.3ET	870	1927	385	3.5	2.51

BASE MURO FRONTALE - Verifiche allo SLE

Combinazioni		N kN/m	Mlong kNm/m	Tlong kN/m	σ_c Mpa	σ_s Mpa	Wk mm
RARA	SLE-C-Gr.3(P) - Max N	1299	889	79	-1.2	11.7	0.0
	SLE-C-Gr.1-MaxML (P) - Min N	1109	747	73	-1.1	11.2	0.0
	SLE-C-Gr.3(P) - Max ML	1290	1212	145	-1.5	18.4	0.0
FREQ	SLE-F-Gr.3(P) - Max N	1207	757	64	-1.1	10.7	0.0
	SLE-F-Gr.1-MaxML (P) - Min N	1054	644	59	-1.0	10.4	0.0
	SLE-F-Gr.3(P) - Max ML	1199	1016	117	-1.3	15.0	0.0
QP	SLE-QP	870	242	0	-0.7	7.7	0.0

Tabella 21 – 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 52.08 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 simmetria di carichi e geometrica. Di seguito si riportano i dati assunti e le verifiche del solettone:

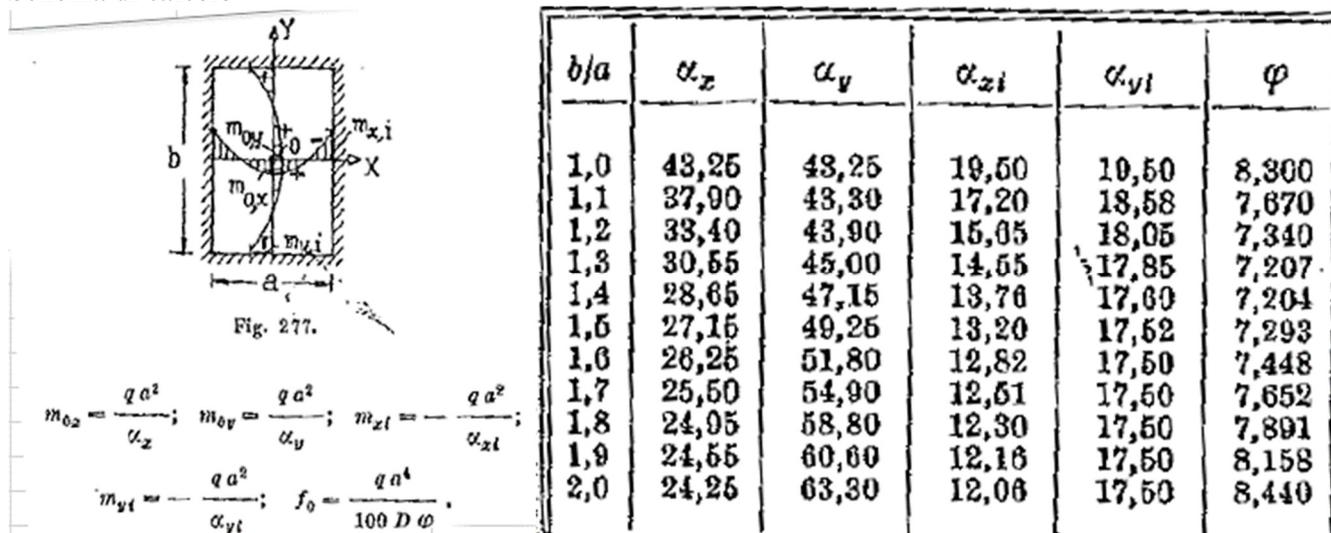
SOLETTONE SUPERIORE		
Lunghezza netta solettone	6.90	m
Spessore solettone	1.20	m
Peso Solettone superiore	207	kN/m
Peso Solettone superiore	2297.7	kN
Spessore terreno di ricoprimento	1.00	m
Peso terreno di ricoprimento	20.00	kN/m
Peso terreno di ricoprimento	222	kN
Sovraccarico accidentale da traffico	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 22 – 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	44	KN/m
Altezza Muro Paraghiaia	2.9	m
Spessore Muro Paraghiaia	0.6	m
Coefficiente di spinta a riposo Ko	0.384	
Coefficiente di spinta attiva Ka	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	11.9	kN/m

Tabella 23 – 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 24 – 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 25 – 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	8.05 m
Spessore medio Muri Laterali	1.20 m
Lunghezza Massima muri laterali	8.1 m
Peso Muro laterale (singolo)	1956 kN
Peso totale Muri laterali	3912 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	66 kN/m

Tabella 26 – 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 27 – 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	326	240	0	3.42	-

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 28 – 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	5063 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	587 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	10.6 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)	1071 kN
Inerzia dei muri laterali (V)	536 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 29 – 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)	-52850	1313	473	92175	8874	95589	10105
SLU-Gr.3(N)	-52702	2370	390	110751	7996	116913	9011
SLU-Gr.1(P)	-53181	1549	466	106750	9939	110777	11150
SLU-Gr.3(P)	-53000	2841	386	115627	9084	123014	10088
SLU-Gr.1-1SW/2	-47461	786	382	87779	12756	89822	13751
SLU-Gr.3-1SW/2	-47372	1420	345	92137	12390	95829	13286
SLU-Gr.1-MaxML (P)	-53181	1444	466	105960	9939	109713	11150
SLU-Gr.3-MaxML (P)	-53000	2736	386	114837	9084	121950	10088
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-42134	1301	473	86083	8870	89467	10100
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-41986	2358	390	93342	7992	99473	9005
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-42465	1537	465	89341	9935	93337	11145
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-42284	2829	386	98218	9079	105574	10083
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-36745	774	382	70371	12752	72382	13746
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-36656	1408	344	74728	12386	78389	13281
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	-42465	1537	465	89341	9935	93337	11145
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	-42284	2829	386	98218	9079	105574	10083
SLV-EL+0.3ET	-29904	7524	2266	75075	15586	94638	21478
SLV-0.3EL+ET	-29904	2233	7557	48870	37431	54677	57080
SLE-C-Gr.1(N)	-38335	908	320	73792	6039	76153	6870
SLE-C-Gr.3(N)	-38233	1637	262	78798	5434	83053	6115
SLE-C-Gr.1(P)	-38563	1071	314	76038	6774	78822	7591
SLE-C-Gr.3(P)	-38438	1962	259	82161	6184	87261	6858
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-34618	544	257	62955	8717	64370	9384
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-34557	982	231	65961	8464	68513	9064
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-38563	1071	314	76038	6774	78822	7591
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-38438	1962	259	82161	6184	87261	6858
SLE-F-Gr.1(N)	-36559	733	93	67937	2935	69844	3177
SLE-F-Gr.3(N)	-36477	1316	47	71942	2451	75364	2573
SLE-F-Gr.1(P)	-36742	863	89	69735	3523	71979	3754
SLE-F-Gr.3(P)	-36642	1576	45	74632	3051	78730	3168
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-33586	442	43	59268	5077	60418	5189
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-33537	792	22	61672	4875	63732	4932
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-36742	863	89	69735	3523	71979	3754
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-36642	1576	45	74632	3051	78730	3168
SLE-QP	-29904	0	1	46278	13	46278	16

Tabella 30 – 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 31 – 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	-7284	9	-1524	116	302
SLU-Gr.3(N)	4	-7840	9	-944	200	520
SLU-Gr.1(P)	4	-7757	9	-1107	135	350
SLU-Gr.3(P)	4	-8058	9	-775	239	621
SLU-Gr.1-1SW/2	4	-6756	9	-1154	73	189
SLU-Gr.3-1SW/2	4	-6905	9	-991	122	317
SLU-Gr.1-MaxML (P)	4	-7727	9	-1136	126	329
SLU-Gr.3-MaxML (P)	4	-8028	9	-805	230	599
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	4	-6221	9	-802	115	300
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	4	-6462	9	-536	199	518
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	4	-6379	9	-698	134	348
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	4	-6680	9	-367	238	619
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	4	-5378	9	-746	72	187
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	4	-5527	9	-582	121	314
SLU-Gr.1-MaxML (P)-Gk=1.00	4	-6379	9	-698	134	348
SLU-Gr.3-MaxML (P)-Gk=1.00	4	-6680	9	-367	238	619
SLV-EL+0.3ET	4	-5598	9	614	655	1703
SLV-0.3EL+ET	4	-5279	9	295	657	1707
SLE-C-Gr.1(N)	4	-5463	9	-927	80	209
SLE-C-Gr.3(N)	4	-5629	9	-743	138	359
SLE-C-Gr.1(P)	4	-5572	9	-855	93	242
SLE-C-Gr.3(P)	4	-5780	9	-627	165	429
SLE-C-Gr.1-1SW/2	4	-4881	9	-888	50	130
SLE-C-Gr.3-1SW/2	4	-4984	9	-775	84	218
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	4	-5572	9	-855	93	242
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	4	-5780	9	-627	165	429
SLE-F-Gr.1(N)	4	-5057	9	-1036	62	160
SLE-F-Gr.3(N)	4	-5190	9	-889	110	285
SLE-F-Gr.1(P)	4	-5145	9	-979	72	188
SLE-F-Gr.3(P)	4	-5311	9	-796	131	342
SLE-F-Gr.1-1SW/2	4	-4592	9	-1005	37	96
SLE-F-Gr.3-1SW/2	4	-4675	9	-915	66	172
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	4	-5145	9	-979	72	188
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	4	-5311	9	-796	131	342
SLE-QP	4	-3778	9	-1206	0	0

Tabella 32 – 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 33 – 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.3(P)	-1757	-998	-239	3672	1237	2.59	2.2
Min N	SLV-0.3EL+ET	-985	-648	-310	3408	958	2.80	2.8

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.3(P)	-1262	-723	-184	2736	908	-4.11	118.60	0.054
	SLE-C-Gr.1-1SW/2	-1054	-657	-259	3089	916	-3.46	133.90	0.061
FREQ	SLE-F-Gr.3(P)	-1170	-684	-198	2741	882	-4.11	118.60	0.054
	SLE-F-Gr.1-1SW/2	-1003	-631	-258	3024	888	-3.45	133.20	0.059
QP	SLE-QP	-839	-554	-268	2933	822	-3.28	127.10	0.058

Tabella 34 – 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 rigidità relative palo-terreno e, generalmente, fornisce un valore del momento sollecitante conservativo. Fissato il diametro del palo, α dipende quindi dalla rigidità 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 le curve di capacità portante dei pali di fondazione, già riportate nel presente documento al paragrafo 3.2.

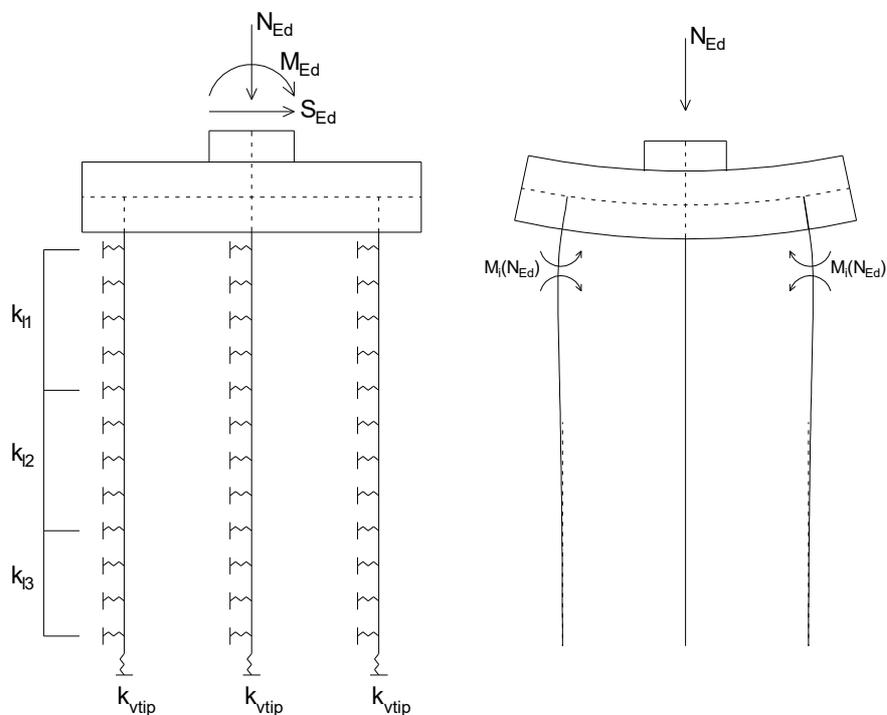


Figura 12 – Modello del plinto su pali ed effetto flessionale su pali dovuto al carico assiale agente sul plinto (a destra)

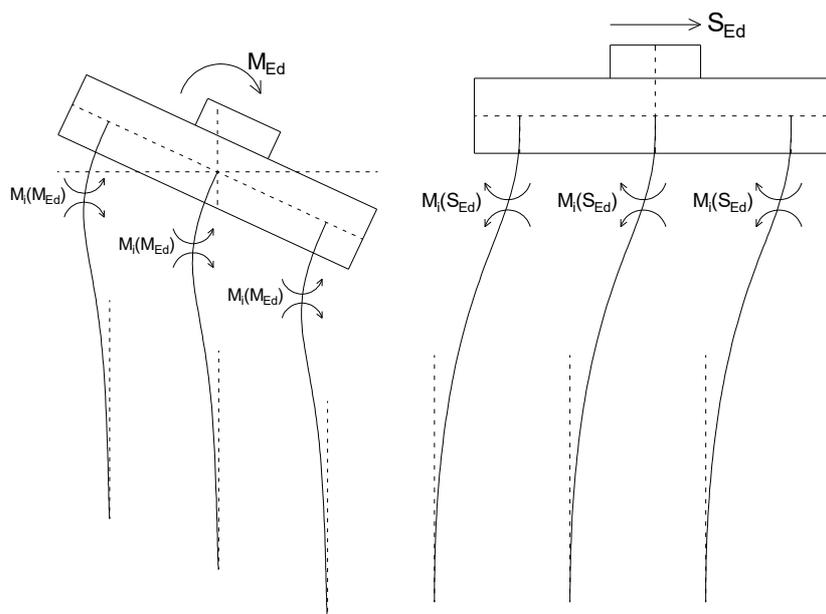


Figura 13 – Effetto flessionale sui pali dovuti al momento flettente (a sinistra) e al taglio (a destra) agenti sul plinto

I pali saranno armati con 36 coppie di $\phi 28$ longitudinali ($2 \times 36 \phi 28$) e con una spirale $\phi 16/10$ (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
Ø1500	1.5		72Ø28	Spirale Ø14/20

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.3(P)	-8058	621	239	> 10	9.6
Min N	SLV-EL+0.3ET	614	1703	655	4.9	3.5
Max VL	SLV-EL+0.3ET	295	1707	657	4.9	3.5

PALO - Verifiche allo SLE							
Combinazioni		N	Mlong	Tlong	σ_c	σ_s	Wk
		kN	kNm	kN	Mpa	Mpa	mm
RARA	SLE-C-Gr.3(P)	-5780	429	165	-3.43	-26.24	0.000
	SLE-C-Gr.3(P)	-627	429	165	-1.35	15.03	0.000
FREQ	SLE-F-Gr.3(P)	-5311	342	131	-3.05	-25.58	0.000
	SLE-F-Gr.3(P)	-796	342	131	-1.12	6.44	0.000
QP	SLE-QP	-3778	0	0	-1.67	-24.98	0.000
	SLE-QP	-1206	0	0	-0.53	-7.97	0.000

Tabella 35 – 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} [m]	n _{pali} [m]	Stratig.	Liquefaz.	Scalzam. [m]		N _{min} [kN]	Q _{d,c} [kN]	F.S.

SPALLE	H _{calcolo}	FONDAZIONE					L _{pali} [m]	SFORZI NEI PALI SLE		
		D _{pali} [m]	n _{pali} [m]	Stratig.	Liquefaz.	Scalzam. [m]		N _{min} [kN]	Q _{ll,k} [kN]	N _{min} /Q _{ll}

SPALLE	H _{calcolo}	FONDAZIONE					L _{pali} [m]	SFORZI NEI PALI SLV		
		D _{pali} [m]	n _{pali} [m]	Stratig.	Liquefaz.	Scalzam. [m]		N _{min} [kN]	Q _{d,c} [kN]	F.S.

Tabella 36 – 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.

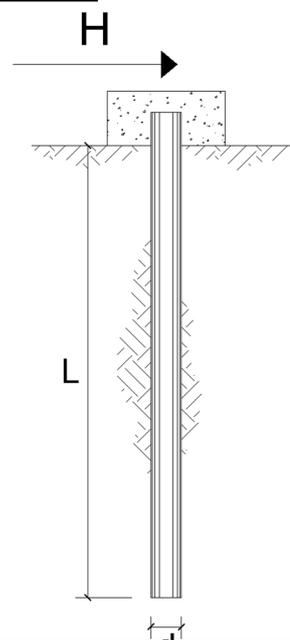
Nel seguito si riportano le verifiche eseguite per le pile in esame:

PILE	Casi di calcolo	L_{pali} [m]	Q_d (palo sing.) [kN]	PORTANZA PALI DI GRUPPO								
				Diametro	interasse	n. pali x fila	m. n. fila	Φ	E efficienza	$N_{\text{max, SLU}}$	$Q_d \text{ Gruppo}$	FS
				[m]	[m]	[-]	[-]	[°]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
S02	5	30	9340	1.5	4.5	4	3	18.43	0.71	52406	79557	1.52

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			
SLS	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	○	●	○	○	○	○	○	○	1.45
ξ_t	○	○	○	○	○	○	○	○	1.00

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 =	30.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	My =	8383.81	(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 $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	10.00	(kN/m ³)		
Azione Tagliante (V):	V =	1210.9	(kN)		
Carico Assiale variabile (Q):	Q =	0	(kN)		

Palo corto:

$$H1_{med} = 60750.00 \text{ (kN)} \qquad H1_{min} = 60750.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 20529.46 \text{ (kN)} \qquad H2_{min} = 20529.46 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 3496.35 \text{ (kN)} \qquad H3_{min} = 3496.35 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 3496.35 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo} \qquad H_{min} = 3496.35 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2056.68 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k / \gamma_T = 1582.06 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1210.90 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.31$$

$$FS (\text{gruppo}) = 1.05$$

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).

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.



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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	58 di 158

12 APPOGGI E GIUNTI

12.1 APPOGGI

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 a cassoncini in c.a.p. 25.00 m						
FISSI		UNIDIR.			MULTI	GIUNTI
V. (kN)	H. (kN)	V. (kN)	H. (kN)	SCORRIMENTO	V. (kN)	ESCURSIONE
4500	4830	4500	4680	dlong .±110	4500	elong .±100

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

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

96.3

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

12.2 ESCURSIONE DEI GIUNTI

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 6.7. 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]
25000	22.5	5.625	11.25	0.098	1.00	0.6	0.55	1.4	77.0	154.1	0.45	75	154.1

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 $q=1$: $d_{Ed} = (FH^3/3EI) \cdot \mu_d$

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	60 di 158

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

$$\text{Per valori di } a_g(\text{SLV}) < 0.25g : E_L \geq \max(0.10m; 2.3 \cdot L/1000 + 0.073) = E_{L\text{min Non sismica}} \quad 50.0 \quad \text{mm}$$

$$\text{Per valori di } a_g(\text{SLV}) \geq 0.25g : E_L \geq \max(0.15m; 3.3 \cdot L/1000 + 0.1) = E_{L\text{min sismica}} \quad 154.09 \quad \text{mm}$$

ove: L= Lunghezza del ponte (m)

Nel caso in esame: Classe zona: Non Sismica

In definitiva:

$$E_L = 154.1 \quad \text{mm}$$

Pertanto:

ESCURSIONE DEI GIUNTI (δ_{Giu})

$$\delta_{GIU} = \pm E_L/2 + 10\text{mm} = \pm 87.0 \quad \text{mm}$$

AMPIEZZA DEI VARCHI (V)

$$V \geq E_L/2 + V_0 = 97.0 \quad \text{mm}$$

ove: $V_0 = 20 \text{ mm}$

13 VERIFICHE STRUTTURA SCATOLARE

Di seguito si riportano le analisi e le verifiche della struttura scatolare posta a valle della spalla denominata S02.

13.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Lo scatolare in esame è in c.a. con dimensioni interne massime di 11,00m (larghezza)x5,90m (altezza). Lo spessore strutturale per la parte in fondazione è di 1,30m, mentre per la parte in elevazione (traverso e piedritti) è pari a 1,20m.

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

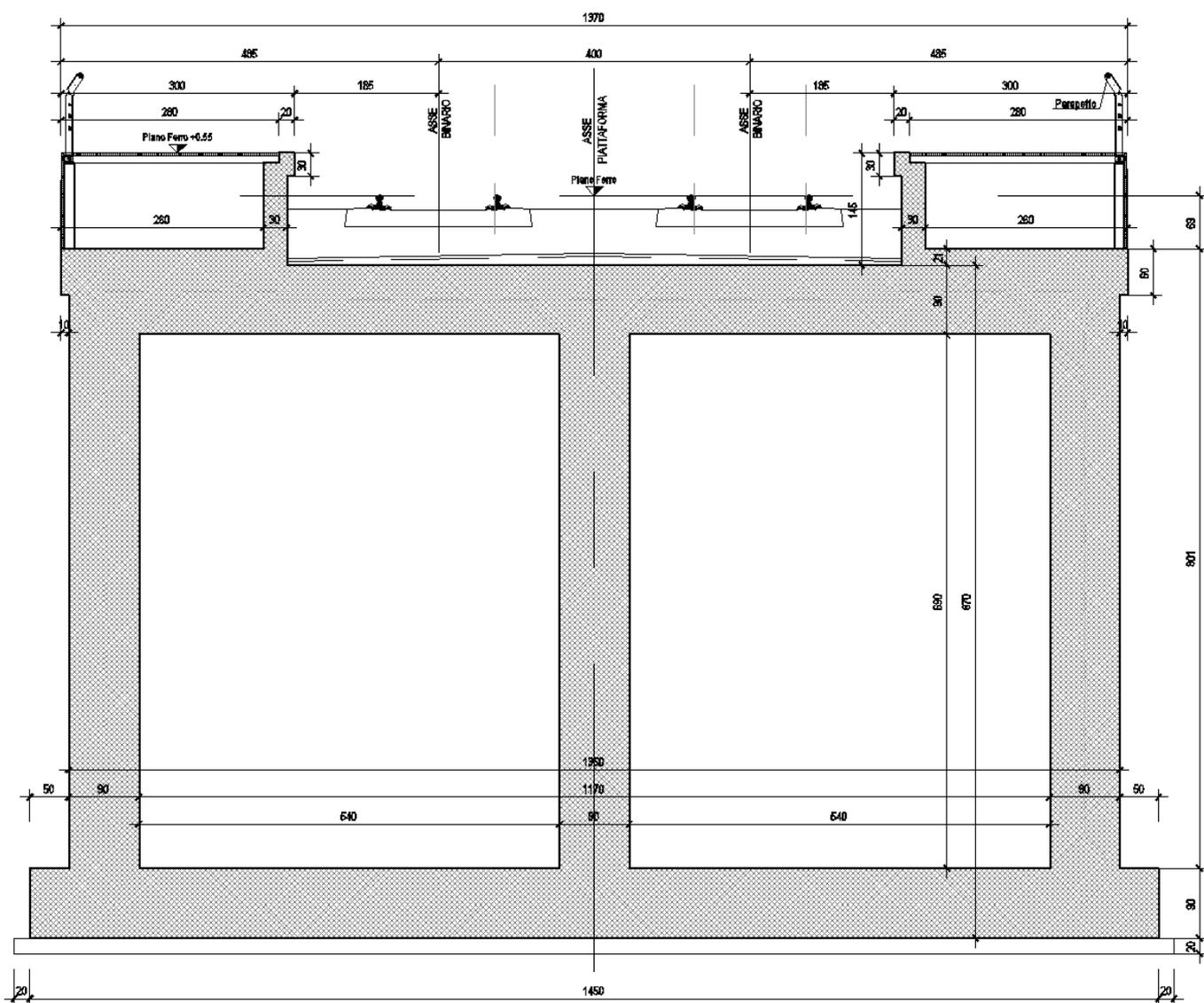


Figura 14 – Sezione trasversale Spalla S02

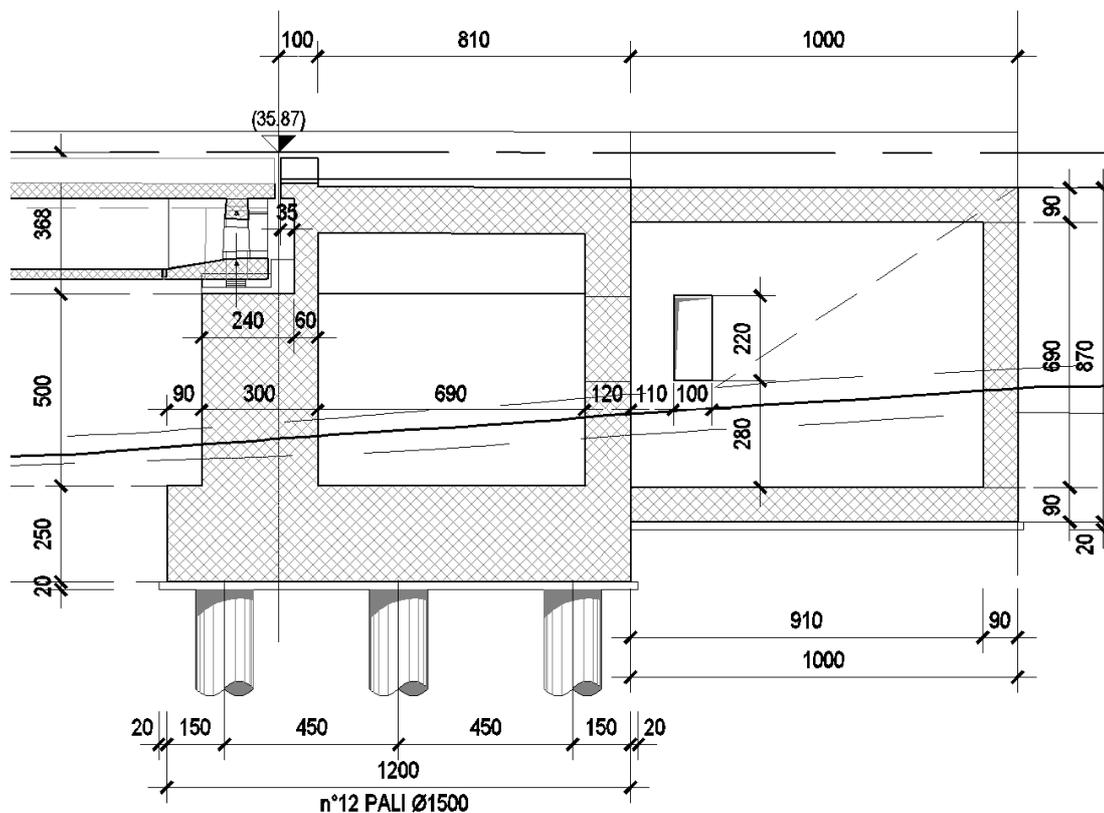


Figura 15 – Sezione longitudinale Spalla S02

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 rinfilanco.

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.

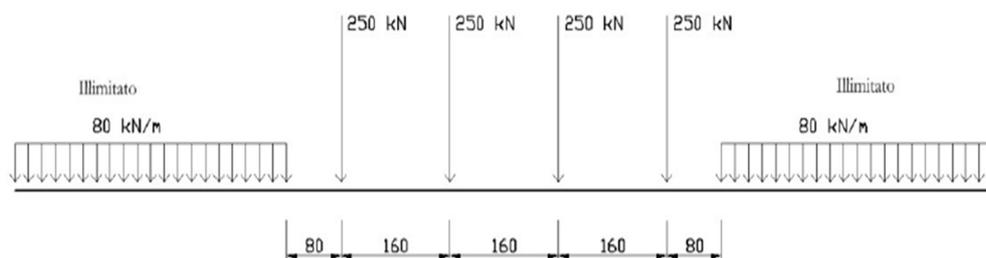


Figura 13 - Treno LM71

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

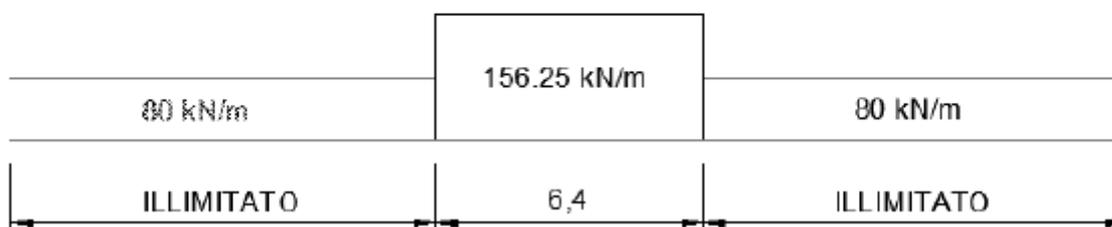
TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico "Q _{1k} "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato "q _{1k} "	80 kN/m

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.

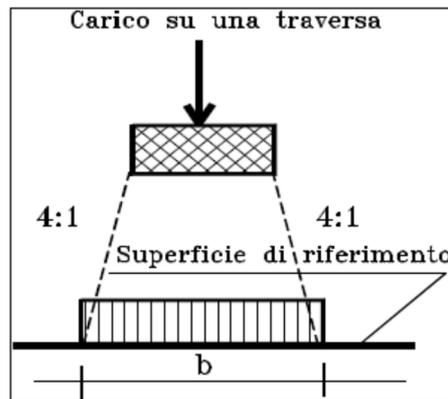
Determinazione delle larghezze di diffusione dei carichi mobili:

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"	0.9	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	$Qvk = p/b = 4 \times 250 / (6.40 \times b)$

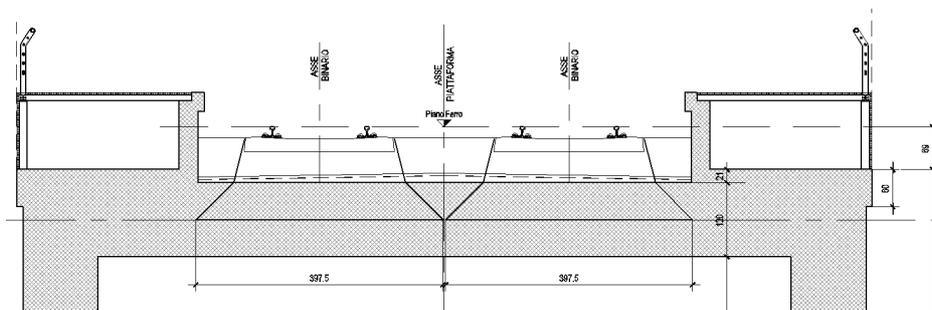


Figura 13 – Diffusione dei carichi in direzione trasversale

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:

 <p>RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>SPECIFICA PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DEI PONTI FERROVIARI E DI ALTRE OPERE MINORI SOTTO BINARIO</p>	
	SPECIFICA	Codifica: RFI DTC 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]=	7.8	altezza piedritto di sinistra
L2 [m]=	6.3	lunghezza solettone sx
L3 [m]=	7.8	altezza piedritto centrale
L4 [m]=	6.3	lunghezza solettone dx
L5 [m]=	7.8	altezza piedritto di destra

k=	1.5	(valutato per n=3)
Lm [m]=	7.20	

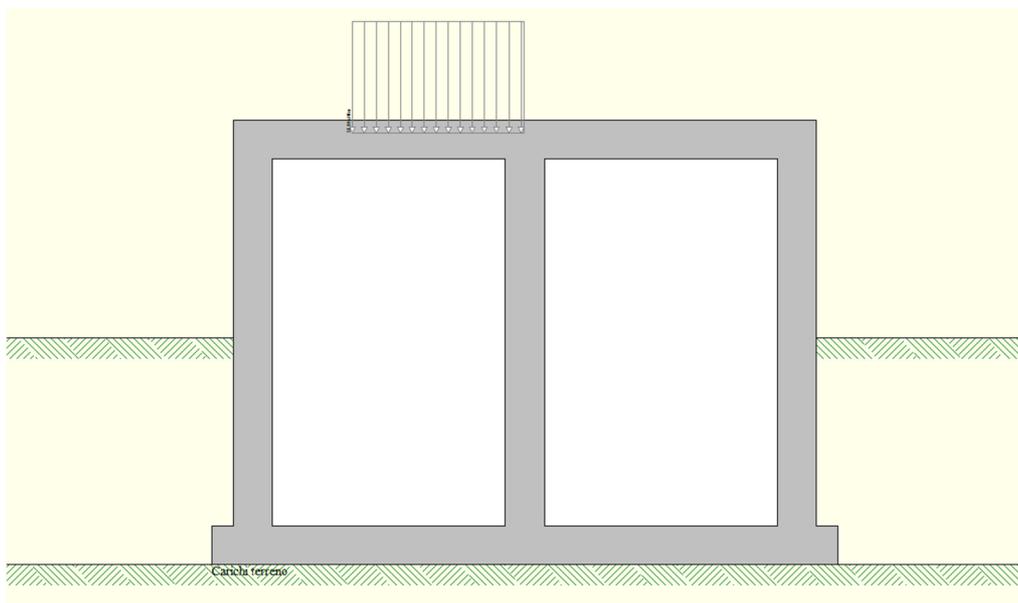
$$L_f = k \times L_m = 10.80$$

$\varphi^2 =$	1.29	(5,2,6 "linee ad elevato standard manutentivo")
$\varphi^3 =$	1.43	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")
$\varphi_2 = 0.9 \cdot \varphi^2 =$	1.16	(5,2,6 "linee ad elevato standard manutentivo")
$\varphi_3 = 0.9 \cdot \varphi^3 =$	1.29	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")

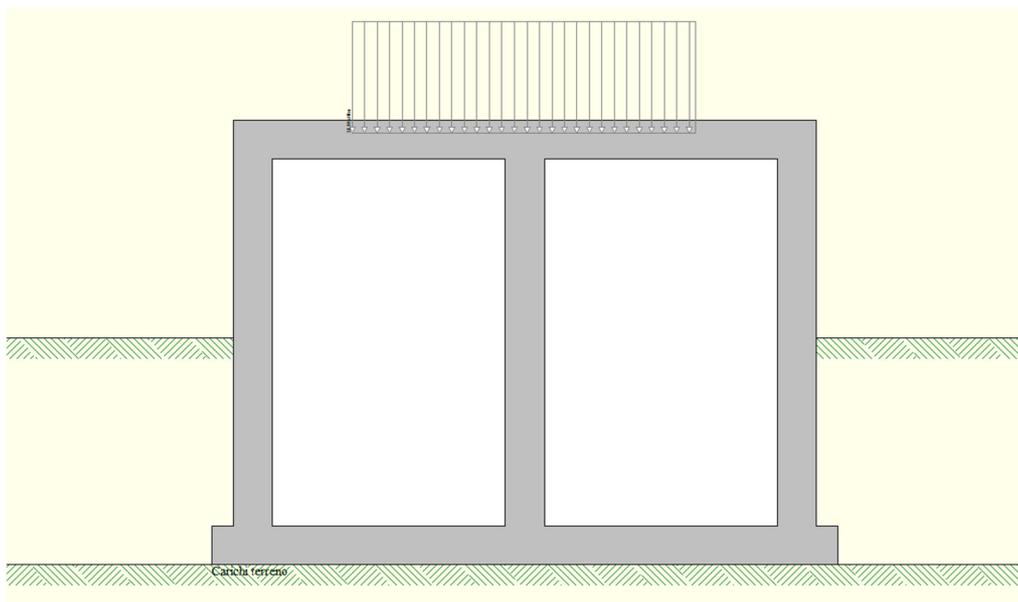
Pertanto i carichi di progetto dinamizzati, da considerare su una fascia longitudinale di calcolo di 1m risultano i seguenti:

Coefficiente di adattamento α	1.10	
Coefficiente dinamico φ_3	1.29	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")
Carico Assi Dinamizzato	$Q_{v,k,din}$ 60.19 kPa	$q = q_{equivalente} \times \alpha \times \varphi$

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 mezzeria 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

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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	70 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	71 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	72 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	73 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 rinfiacco 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.

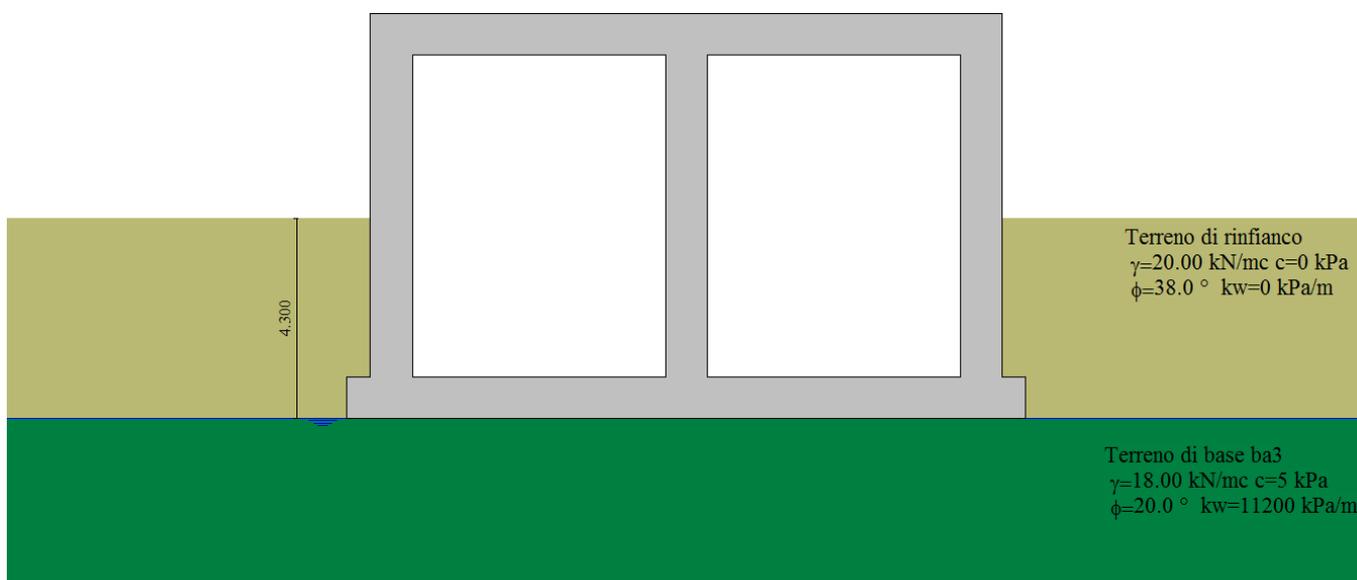
In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente.

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.

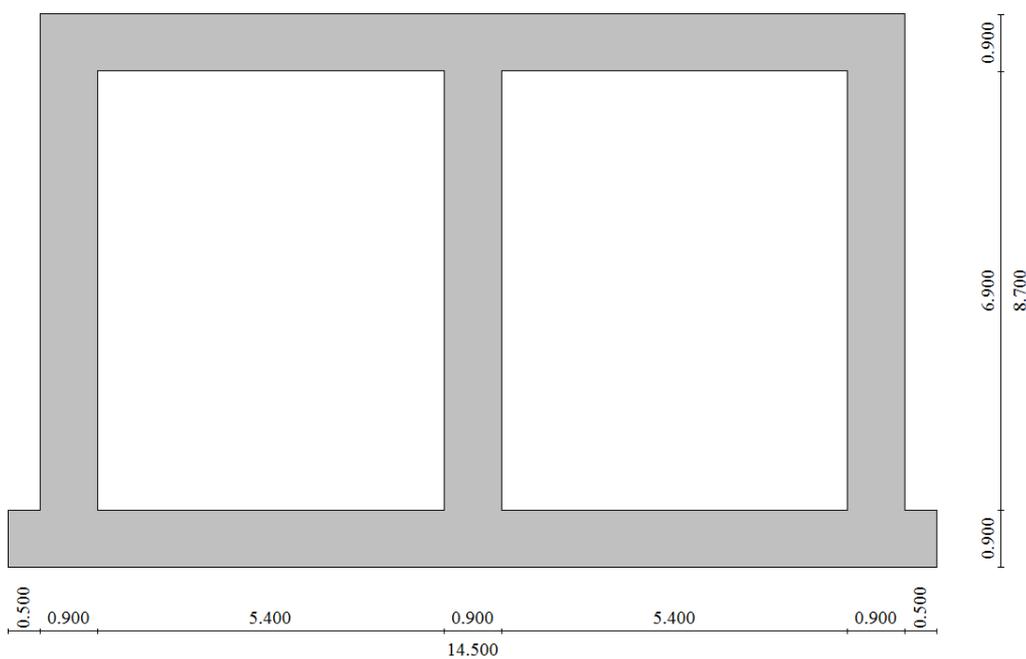
13.5.1 MODELLO DI CALCOLO

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



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2

13.500



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:

Terreno di fondazione: ba3

$$E' = 100000.0 \text{ KN/m}^2$$

$$\nu = 0.25$$

$$B = 14.5 \text{ m}$$

$$L = 10.0 \text{ m}$$

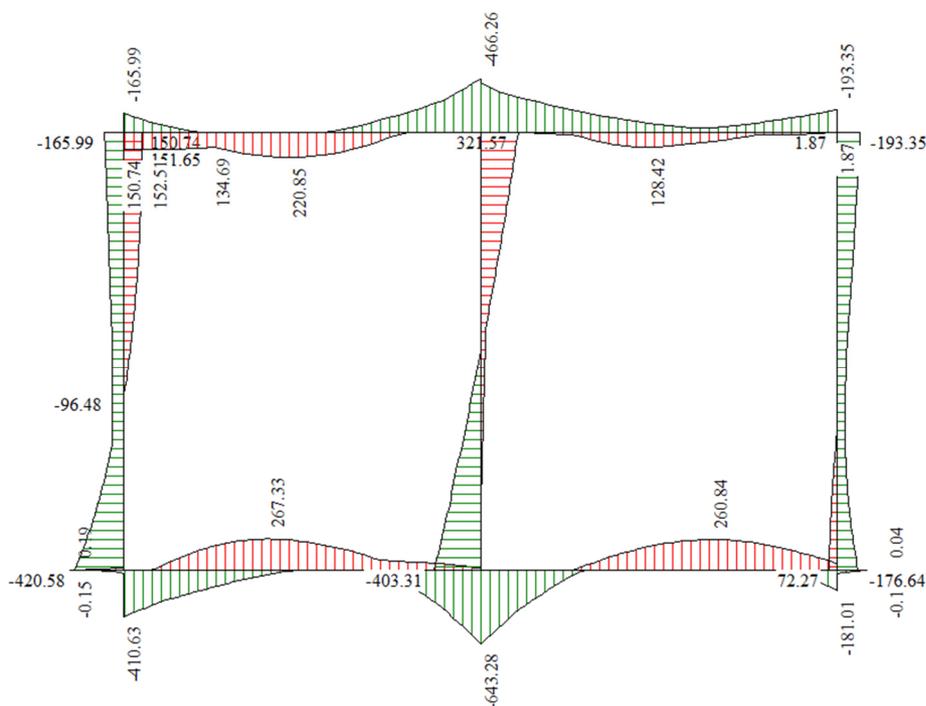
$$c_t = 0.65$$

$$K_w = 11238 \text{ KN/m}^3$$

In fase di analisi si assume cautelativamente $k_w=11200 \text{ Kpa/m}$.

13.5.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

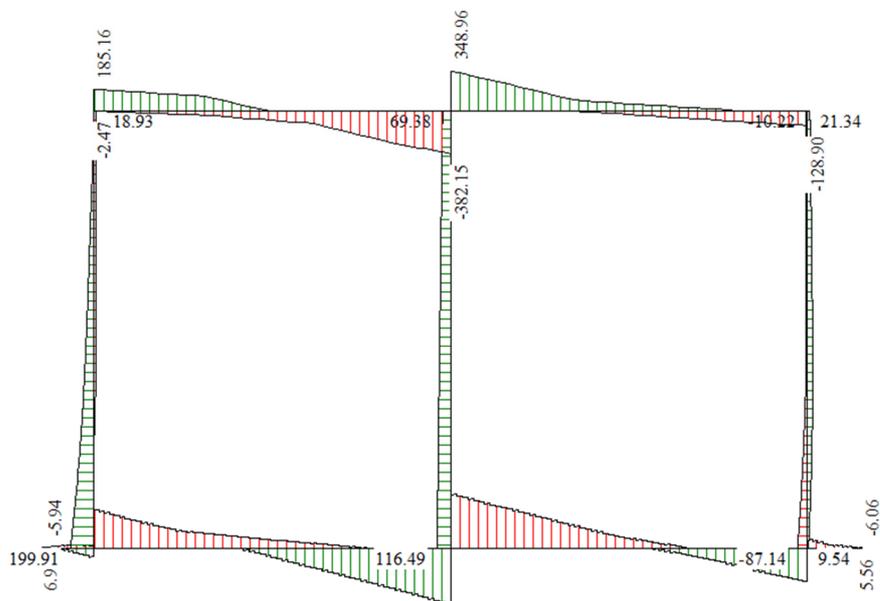
Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio; le unità di misura dei grafici sono i KN e m:



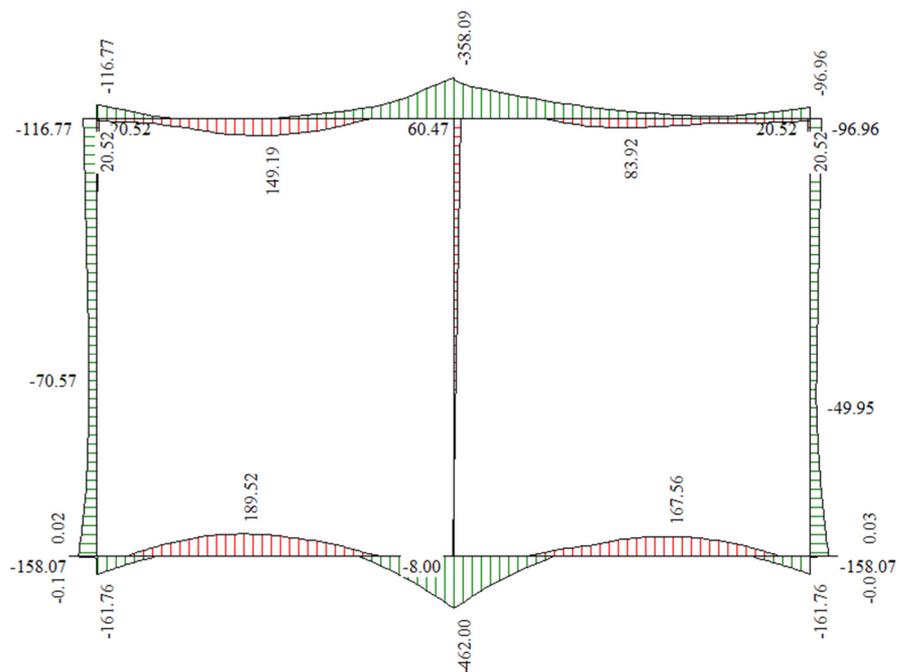
Involuppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	77 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	200	100	90	285	SI	*
PIEDRITTO CENTRALE	80	100	90	265		*
FONDAZIONE	430	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.

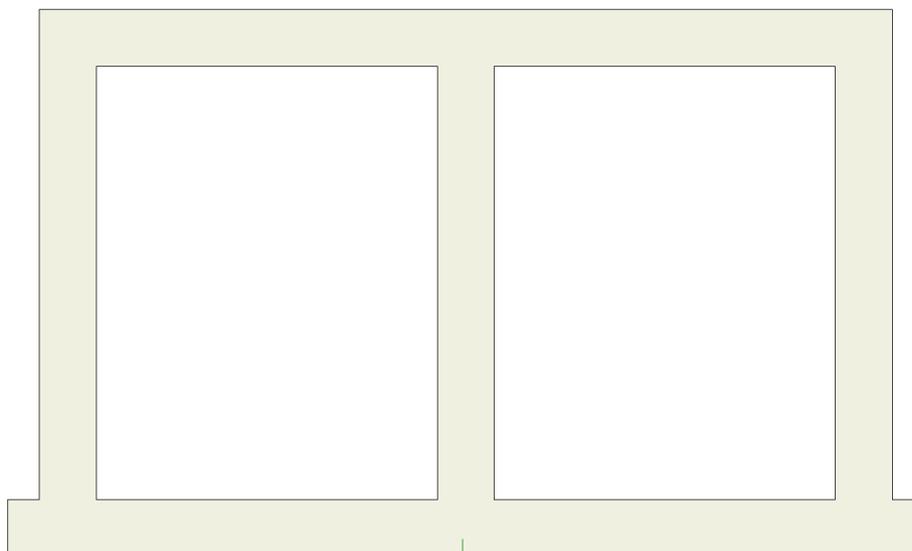
Le sollecitazioni taglianti sono valutate in corrispondenza del filo esterno degli elementi.

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

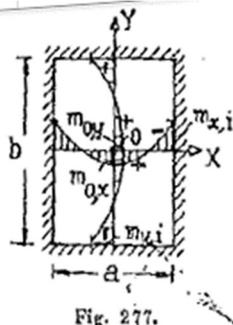
Di seguito si riportano le analisi e le verifiche del muro posteriore a chiusura dello scatolare. Il muro è stato schematizzato come una piastra incastrata alle estremità caricata da un carico uniforme equivalente alle spinte del terreno.

MURO POSTERIORE	
H muro (interna)	6.90 m
Larghezza muro (interna)	5.40
Spessore muro	0.90 m
Peso Muro	22.5 kN/mq
Peso Muro	838.4 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	8 m
Spinta statica a riposo	234 kN/m
Pressione statica terreno uniforme equivalente	30 kN/mq
Sovraccarico accidentale da traffico	50 kN/mq
Spinta a riposo sovraccarichi	150 kN/m
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	229.52 kN
β_m (massa terreno)	1.000 -
K_h (terreno) =	0.274 -
K_v (terreno)=	0.137 -
Spinta in condizione sismiche (wood)	333.1 kN/m
Pressione sismica unif. equivalente equivalente	42.7 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 18/10 int 1 ϕ 18/10 est	1 ϕ 18/10 int 1 ϕ 18/10 est	Spilli ϕ 12/40x20

Tabella 37 – Geometria sezione e armatura muri posteriore

Schema di calcolo



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

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

b/a	α_x	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] =	6.90	Larghezza muro
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) =	0.00	
$q_{s,ko}$ (KN/m ²) =	29.98	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) =	42.71	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) =	68.34	Pressione uniforme equivalente SLU
q^{SLV} (KN/m ²) =	52.71	Pressione uniforme equivalente SLV
q^{SLE} (KN/m ²) =	49.20	Pressione uniforme equivalente SLE

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	82 di 158

SOLLECITAZIONI SLU

Mox =	63.90	KNm
Moy =	44.52	KNm
Mix =	134.69	KNm
Miy =	113.87	KNm

SOLLECITAZIONI SLV

Mox =	49.29	KNm
Moy =	34.34	KNm
Mix =	103.90	KNm
Miy =	87.84	KNm

SOLLECITAZIONI SLE

Mox =	46.00	KNm
Moy =	32.05	KNm
Mix =	96.96	KNm
Miy =	81.97	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	46	-0.6	29.4	0
		Bordi	0	97	-1.4	104.2	0
	Trasv Y	Campata	0	32	-0.42	24.1	0
		Bordi	0	82	-0.94	64.5	0

VERIFICA DI RESISTENZA ALLO SLU/SLV

Combinazione	Direzione		N	M	V	C.S.	C.S.
			KN/m	kNm/m	KN/m	(N _{Rd} , M _{Rd})	(V _{Rd})
SLU	Long. X	Campata	0	64	0	8.3	-
		Bordi	0	135	637	3.5	2.22
	Trasv Y	Campata	0	45	0	12.4	-
		Bordi	0	114	637	4.5	2.22
SLV	Long. X	Campata	0	49	0	10.0	-
		Bordi	0	104	491	4.3	2.88
	Trasv Y	Campata	0	34	0	15.3	-
		Bordi	0	88	491	5.5	2.88

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



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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	83 di 158

ALLEGATO 1

TABULATI DI CALCOLO SCATOLARE

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare pluriconnesso	
Altezza esterna	8.70	[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 rinfiango

Descrizione	Terreno di rinfiango	
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	[°]
Coesione	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	[°]
Coesione	5	[kPa]
Costante di Winkler	11200	[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 (esprese in m) positive verso destra

Ordinate Y (esprese 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 _{ni}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{nf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	85 di 158

D_e variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_i 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 _r = 2.90	X _r = 6.58	V _{ni} = 60.19	V _{nr} = 60.19	V _{ti} = 0.00 V _{tr} = 0.00
-------	----------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	---

Condizione di carico n°8 (Doppio treno)

Distr	Traverso	X _r = 2.90	X _r = 10.57	V _{ni} = 60.19	V _{nr} = 60.19	V _{ti} = 0.00 V _{tr} = 0.00
-------	----------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	---

Condizione di carico n°9 (TERMICO)

Term	Traverso	D _e = -2.50	D _i = 2.50
------	----------	------------------------	-----------------------

Condizione di carico n°10 (RITIRO)

Term	Traverso	D _e = -10.00	D _i = -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/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
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 w₁=0.10 w₂=0.15 w₃=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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	87 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	88 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	89 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	90 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	92 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	80
Numero elementi piedritto destro	80
Numero elementi piedritto centrale	80
Numero molle fondazione	151
Numero molle piedritto sinistro	81
Numero molle piedritto destro	81

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	93 di 158

Analisi della combinazione n° 1

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]

Analisi della combinazione n° 2

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Analisi della combinazione n° 3

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]

Analisi della combinazione n° 4

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Analisi della combinazione n° 5

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]

Analisi della combinazione n° 6

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 7

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	94 di 158

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Analisi della combinazione n° 8

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 9

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0446217 [MPa]

Analisi della combinazione n° 10

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 11

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Analisi della combinazione n° 12

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 13

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	95 di 158

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 14

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 15

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 16

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0404186 [MPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0116369 [MPa] Pressione inf. 0.0116369 [MPa]

Analisi della combinazione n° 17

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Analisi della combinazione n° 18

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro Pressione sup. 0.0000000 [MPa] Pressione inf. 0.0330531 [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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	96 di 158

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Analisi della combinazione n° 20

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Analisi della combinazione n° 21

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Analisi della combinazione n° 22

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Analisi della combinazione n° 23

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

Analisi della combinazione n° 24

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

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[MPa]
-11.16	25.66	0.0000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000000 [MPa]	Pressione inf. 0.0330531 [MPa]

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	97 di 158

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.5820	-0.1018
3.58	239.1906	-12.6796	74.3084
7.25	-432.7561	-337.0428	87.0371
10.92	155.5666	19.1661	87.0371
14.50	0.0000	-4.5754	-0.1018

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-107.5359	170.0099	2.5097
4.06	218.4063	-23.9325	2.5097
7.25	-345.7933	149.0177	-10.2190
10.38	-25.0979	55.6814	-10.2190
13.55	1.8720	-38.6478	-10.2190

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-186.7599	74.4102	402.3577
2.40	-104.7692	16.2485	344.2707
4.35	-97.7480	-2.5097	286.1838
6.30	-102.6419	-2.5097	228.0969
8.25	-107.5359	-2.5097	170.0099

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-11.6048	12.7287	719.7585
2.40	13.2162	12.7287	661.6716
4.35	38.0372	12.7287	603.5846
6.30	62.8583	12.7287	545.4977
8.25	87.6793	12.7287	487.4108

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-176.6361	-87.1389	270.9955
2.40	-69.8243	-28.9772	212.9086
4.35	-37.9821	-10.2190	154.8216
6.30	-18.0550	-10.2190	96.7347
8.25	1.8720	-10.2190	38.6478

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.0890	-0.0869
3.58	184.1991	-8.3980	63.4033
7.25	-342.8387	-259.4586	74.3763
10.92	112.1094	12.6858	74.3763
14.50	0.0000	-3.3592	-0.0869

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-100.4682	141.4478	6.1843
4.06	182.0982	-14.5020	6.1843
7.25	-266.3482	110.8069	-4.7888
10.38	-27.4695	41.6689	-4.7888
13.55	-6.1510	-28.2046	-4.7888

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-141.7244	63.4902	313.5573
2.40	-75.0831	10.8071	270.5299
4.35	-76.3496	-6.1843	227.5026
6.30	-88.4089	-6.1843	184.4752
8.25	-100.4682	-6.1843	141.4478

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-10.0042	10.9730	556.9778
2.40	11.3933	10.9730	513.9504
4.35	32.7907	10.9730	470.9231
6.30	54.1882	10.9730	427.8957
8.25	75.5856	10.9730	384.8683

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-132.9970	-74.4633	200.3140

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	98 di 158

2.40	-44.9582	-21.7801	157.2867
4.35	-24.8273	-4.7888	114.2593
6.30	-15.4892	-4.7888	71.2320
8.25	-6.1510	-4.7888	28.2046

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.0999	-0.0980
3.58	218.7448	-11.3564	72.8857
7.25	-407.5679	-321.8737	82.4322
10.92	156.0268	18.9151	82.4322
14.50	0.0000	-4.5949	-0.0980

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-108.5606	132.9897	3.9362
4.06	116.9222	-35.6314	3.9362
7.25	-400.5022	153.1974	-5.6104
10.38	-66.7104	59.8612	-5.6104
13.55	-26.5047	-34.4681	-5.6104

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-176.6582	72.9837	365.3374
2.40	-97.4491	14.8220	307.2505
4.35	-93.2095	-3.9362	249.1635
6.30	-100.8851	-3.9362	191.0766
8.25	-108.5606	-3.9362	132.9897

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-8.7036	9.5465	680.7741
2.40	9.9122	9.5465	622.6872
4.35	28.5279	9.5465	564.6002
6.30	47.1437	9.5465	506.5133
8.25	65.7595	9.5465	448.4263

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-169.0653	-82.5303	266.8158
2.40	-71.2405	-24.3686	208.7289
4.35	-48.3851	-5.6104	150.6419
6.30	-37.4449	-5.6104	92.5550
8.25	-26.5047	-5.6104	34.4681

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.6736	-0.0839
3.58	166.4923	-7.3903	62.3549
7.25	-320.6960	-246.2307	70.5847
10.92	112.4251	12.6025	70.5847
14.50	0.0000	-3.3763	-0.0839

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-100.4025	109.6854	7.2357
4.06	96.0325	-24.4356	7.2357
7.25	-311.6069	114.2585	-0.9941
10.38	-61.9131	45.1205	-0.9941
13.55	-29.6646	-24.7530	-0.9941

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-133.4572	62.4388	281.7949
2.40	-68.8663	9.7556	238.7675
4.35	-72.1831	-7.2357	195.7401
6.30	-86.2928	-7.2357	152.7128
8.25	-100.4025	-7.2357	109.6854

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-7.5031	8.2298	523.0673
2.40	8.5450	8.2298	480.0400
4.35	24.5930	8.2298	437.0126
6.30	40.6411	8.2298	393.9853
8.25	56.6892	8.2298	350.9579

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	99 di 158

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-126.9117	-70.6685	196.8624
2.40	-46.2726	-17.9854	153.8351
4.35	-33.5414	-0.9941	110.8077
6.30	-31.6030	-0.9941	67.7804
8.25	-29.6646	-0.9941	24.7530

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.9095	-0.0773
3.58	267.0472	17.0885	59.5488
7.25	-643.2764	-466.8866	63.0199
10.92	234.8618	-4.9103	63.0199
14.50	0.0000	-6.0600	-0.0773

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-165.9867	185.1644	17.2938
4.06	207.0940	-8.7780	17.2938
7.25	-391.6026	348.9581	13.8227
10.38	127.1468	-17.8414	13.8227
13.55	-130.0740	-128.8985	13.8227

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-129.8948	59.6261	417.5122
2.40	-76.7330	1.4644	359.4252
4.35	-98.5408	-17.2938	301.3383
6.30	-132.2637	-17.2938	243.2514
8.25	-165.9867	-17.2938	185.1644

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-2.3448	3.4711	963.4553
2.40	4.4239	3.4711	905.3684
4.35	11.1925	3.4711	847.2814
6.30	17.9612	3.4711	789.1945
8.25	24.7298	3.4711	731.1076

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-121.0568	-63.0972	361.2462
2.40	-61.1264	-4.9355	303.1593
4.35	-76.1655	13.8227	245.0723
6.30	-103.1198	13.8227	186.9854
8.25	-130.0740	13.8227	128.8985

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.3140	-198.0100
3.58	-31.7536	-86.6280	9.1238
7.25	-391.2457	-272.6873	147.7729
10.92	208.5786	-36.1679	169.9319
14.50	0.0000	-4.9228	197.7840

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	145.8987	-2.4705	9.3567
4.06	37.9727	-75.6817	28.1447
7.25	-37.2026	38.6891	-21.9676
10.38	-9.4679	-20.9861	-3.0419
13.55	-171.4146	-81.2961	16.0851

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-392.0398	185.5020	146.0825
2.40	-110.6669	107.9490	108.9442
4.35	47.9560	59.5838	71.8060
6.30	130.5358	25.1135	34.6678
8.25	145.8987	-9.3567	-2.4705

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-403.3137	116.4900	353.9373
2.40	-187.6419	104.7118	316.7991

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	100 di 158

4.35	5.0623	92.9335	279.6608
6.30	174.7989	81.1553	242.5226
8.25	321.5680	69.3771	205.3843

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	64.6044	6.2203	229.8490
2.40	17.2111	37.5248	192.7108
4.35	-62.7477	39.6416	155.5725
6.30	-128.5649	27.8633	118.4343
8.25	-171.4146	16.0851	81.2961

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	5.3713	-0.0658
3.58	208.2134	17.2642	50.6795
7.25	-524.3218	-371.3929	53.6718
10.92	180.4674	-8.0697	53.6718
14.50	0.0000	-4.6391	-0.0658

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-150.8568	154.5121	18.9292
4.06	172.3462	-1.4378	18.9292
7.25	-305.8390	283.1692	15.9368
10.38	103.7759	-21.7129	15.9368
13.55	-119.8977	-106.0069	15.9368

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-92.7028	50.7453	326.6215
2.40	-50.9140	-1.9378	283.5941
4.35	-77.0331	-18.9292	240.5668
6.30	-113.9449	-18.9292	197.5394
8.25	-150.8568	-18.9292	154.5121

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-2.0214	2.9923	767.0612
2.40	3.8137	2.9923	724.0339
4.35	9.6487	2.9923	681.0065
6.30	15.4838	2.9923	637.9791
8.25	21.3188	2.9923	594.9518

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-85.0839	-53.7377	278.1164
2.40	-37.4600	-1.0545	235.0890
4.35	-57.7440	15.9368	192.0616
6.30	-88.8208	15.9368	149.0343
8.25	-119.8977	15.9368	106.0069

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.3096	-198.0235
3.58	-33.8480	-87.6855	19.8731
7.25	-389.6089	-271.6983	158.5222
10.92	206.4842	-35.1078	180.6812
14.50	0.0000	-4.9184	197.7704

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	142.1582	-1.4820	11.2906
4.06	37.3068	-74.6932	30.0786
7.25	-34.7157	37.7006	-20.0337
10.38	-10.0783	-21.9746	-1.1080
13.55	-175.1552	-82.2845	18.0190

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-397.0042	196.2648	147.0710
2.40	-105.0608	109.1114	109.9327
4.35	51.7577	57.6499	72.7945
6.30	130.5664	23.1796	35.6562
8.25	142.1582	-11.2906	-1.4820

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 8)

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	101 di 158

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-403.3137	116.4900	351.9603
2.40	-187.6419	104.7118	314.8221
4.35	5.0623	92.9335	277.6838
6.30	174.7989	81.1553	240.5456
8.25	321.5680	69.3771	203.4073

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	59.6400	-4.5426	230.8375
2.40	22.8172	36.3624	193.6993
4.35	-58.9459	41.5755	156.5610
6.30	-128.5343	29.7972	119.4228
8.25	-175.1552	18.0190	82.2845

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	6.3455	-0.0797
3.58	239.6373	10.9697	61.8160
7.25	-565.4581	-419.2565	64.4193
10.92	215.4982	0.8578	64.4193
14.50	0.0000	-5.7084	-0.0797

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-152.3987	144.3555	15.0243
4.06	108.4379	-24.2655	15.0243
7.25	-434.8592	303.1527	12.4209
10.38	47.4731	4.7190	12.4209
13.55	-125.4643	-102.1561	12.4209

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-134.0094	61.8956	376.7033
2.40	-76.4220	3.7340	318.6164
4.35	-93.8041	-15.0243	260.5294
6.30	-123.1014	-15.0243	202.4425
8.25	-152.3987	-15.0243	144.3555

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.7586	2.6033	863.5467
2.40	3.3179	2.6033	805.4598
4.35	8.3944	2.6033	747.3728
6.30	13.4709	2.6033	689.2859
8.25	18.5474	2.6033	631.1989

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-127.3809	-64.4990	334.5038
2.40	-64.7170	-6.3373	276.4169
4.35	-77.0227	12.4209	218.3300
6.30	-101.2435	12.4209	160.2430
8.25	-125.4643	12.4209	102.1561

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.3591	-198.0066
3.58	-27.9113	-82.5221	7.0880
7.25	-420.2830	-290.5968	144.4601
10.92	219.5159	-39.4888	166.6192
14.50	0.0000	-5.1276	197.7874

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	137.8365	-0.3802	11.3959
4.06	36.4124	-73.5914	30.1839
7.25	-43.5211	66.2670	-18.6515
10.38	11.5313	-31.1272	0.2742
13.55	-189.6141	-93.7444	19.4012

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-384.1963	183.4628	148.1728
2.40	-106.7999	105.9098	111.0345
4.35	47.8466	57.5446	73.8963

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	102 di 158

6.30	126.4501	23.0743	36.7580
8.25	137.8365	-11.3959	-0.3802

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-402.0364	115.2131	387.5507
2.40	-188.8547	103.4349	350.4124
4.35	1.3595	91.6566	313.2742
6.30	168.6062	79.8784	276.1359
8.25	312.8853	68.1002	238.9977

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	72.2705	9.5364	242.2974
2.40	18.4108	40.8409	205.1592
4.35	-68.0144	42.9577	168.0209
6.30	-140.2980	31.1794	130.8827
8.25	-189.6141	19.4012	93.7444

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.8854	-0.0681
3.58	184.5031	11.8564	52.8120
7.25	-456.8082	-330.1813	55.0563
10.92	163.6935	-2.9642	55.0563
14.50	0.0000	-4.3362	-0.0681

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-138.1939	119.4836	16.7944
4.06	88.7185	-14.6375	16.7944
7.25	-341.2250	243.5303	14.5502
10.38	36.5209	-2.4159	14.5502
13.55	-114.9746	-83.1047	14.5502

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-96.6910	52.8801	291.5930
2.40	-50.7395	0.1969	248.5657
4.35	-72.6957	-16.7944	205.5383
6.30	-105.4448	-16.7944	162.5109
8.25	-138.1939	-16.7944	119.4836

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.5160	2.2443	680.6299
2.40	2.8603	2.2443	637.6026
4.35	7.2365	2.2443	594.5752
6.30	11.6128	2.2443	551.5478
8.25	15.9891	2.2443	508.5205

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-90.9768	-55.1243	255.2142
2.40	-40.6490	-2.4412	212.1868
4.35	-58.2289	14.5502	169.1595
6.30	-86.6018	14.5502	126.1321
8.25	-114.9746	14.5502	83.1047

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.3548	-198.0202
3.58	-30.0057	-83.5796	17.8373
7.25	-418.6462	-289.6078	155.2094
10.92	217.4215	-38.4287	177.3685
14.50	0.0000	-5.1232	197.7738

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	134.0960	0.6083	13.3298
4.06	35.7465	-72.6029	32.1178
7.25	-41.0342	65.2786	-16.7176
10.38	10.9210	-32.1156	2.2081
13.55	-193.3547	-94.7329	21.3351

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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	103 di 158

0.45	-389.1607	194.2257	149.1613
2.40	-101.1938	107.0722	112.0230
4.35	51.6484	55.6107	74.8848
6.30	126.4807	21.1404	37.7465
8.25	134.0960	-13.3298	0.6083

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-402.0364	115.2131	385.5737
2.40	-188.8547	103.4349	348.4354
4.35	1.3595	91.6566	311.2972
6.30	168.6062	79.8784	274.1589
8.25	312.8853	68.1002	237.0207

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	67.3061	-1.2265	243.2859
2.40	24.0169	39.6785	206.1477
4.35	-64.2126	44.8916	169.0094
6.30	-140.2674	33.1133	131.8712
8.25	-193.3547	21.3351	94.7329

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	2.2275	-198.0146
3.58	1.0514	-90.0738	12.7629
7.25	-440.7898	-321.2195	151.4119
10.92	241.3836	-30.6661	173.5710
14.50	0.0000	-5.8363	197.7794

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	150.7397	9.5673	5.7131
4.06	51.0374	-82.4318	24.5010
7.25	-76.3894	64.7040	-25.6113
10.38	3.2084	-13.8969	-6.6856
13.55	-166.5737	-93.3339	12.4414

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-415.6195	189.1457	205.2332
2.40	-127.1415	111.5927	156.3168
4.35	38.5866	63.2274	107.4003
6.30	128.2716	28.7572	58.4838
8.25	150.7397	-5.7131	9.5673

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-403.3137	116.4900	453.0800
2.40	-187.6419	104.7118	404.1635
4.35	5.0623	92.9335	355.2470
6.30	174.7989	81.1553	306.3306
8.25	321.5680	69.3771	257.4141

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	41.0247	2.5766	288.9998
2.40	0.7365	33.8811	240.0833
4.35	-72.1171	35.9979	191.1668
6.30	-130.8291	24.2196	142.2504
8.25	-166.5737	12.4414	93.3339

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	2.2231	-198.0281
3.58	-1.0430	-91.1313	23.5122
7.25	-439.1530	-320.2306	162.1612
10.92	239.2892	-29.6060	184.3203
14.50	0.0000	-5.8319	197.7658

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	146.9991	10.5558	7.6470
4.06	50.3716	-81.4433	26.4349
7.25	-73.9025	63.7155	-23.6774
10.38	2.5980	-14.8854	-4.7517
13.55	-170.3142	-94.3224	14.3753

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	104 di 158

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-420.5839	199.9085	206.2217
2.40	-121.5354	112.7551	157.3052
4.35	42.3883	61.2935	108.3888
6.30	128.3022	26.8233	59.4723
8.25	146.9991	-7.6470	10.5558

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-403.3137	116.4900	451.1030
2.40	-187.6419	104.7118	402.1866
4.35	5.0623	92.9335	353.2701
6.30	174.7989	81.1553	304.3536
8.25	321.5680	69.3771	255.4371

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	36.0603	-8.1862	289.9883
2.40	6.3426	32.7187	241.0718
4.35	-68.3153	37.9318	192.1553
6.30	-130.7986	26.1536	143.2388
8.25	-170.3142	14.3753	94.3224

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	2.2727	-198.0112
3.58	4.8937	-85.9679	10.7271
7.25	-469.8271	-339.1290	148.0992
10.92	252.3208	-33.9870	170.2582
14.50	0.0000	-6.0411	197.7828

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	142.6775	11.6576	7.7522
4.06	49.4771	-80.3415	26.5402
7.25	-82.7079	92.2819	-22.2952
10.38	24.2076	-24.0380	-3.3695
13.55	-184.7731	-105.7823	15.7575

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-407.7760	187.1065	207.3235
2.40	-123.2744	109.5535	158.4070
4.35	38.4772	61.1883	109.4906
6.30	124.1859	26.7180	60.5741
8.25	142.6775	-7.7522	11.6576

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-402.0364	115.2131	486.6933
2.40	-188.8547	103.4349	437.7769
4.35	1.3595	91.6566	388.8604
6.30	168.6062	79.8784	339.9439
8.25	312.8853	68.1002	291.0275

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	48.6908	5.8927	301.4482
2.40	1.9362	37.1972	252.5317
4.35	-77.3837	39.3140	203.6152
6.30	-142.5622	27.5357	154.6987
8.25	-184.7731	15.7575	105.7823

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	2.2683	-198.0248
3.58	2.7993	-87.0253	21.4764
7.25	-468.1903	-338.1401	158.8485
10.92	250.2265	-32.9269	181.0076
14.50	0.0000	-6.0367	197.7692

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	138.9369	12.6461	9.6862
4.06	48.8113	-79.3530	28.4741

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	105 di 158

7.25	-80.2210	91.2934	-20.3613
10.38	23.5973	-25.0265	-1.4356
13.55	-188.5137	-106.7707	17.6914

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-412.7404	197.8693	208.3120
2.40	-117.6683	110.7159	159.3955
4.35	42.2790	59.2543	110.4790
6.30	124.2165	24.7841	61.5626
8.25	138.9369	-9.6862	12.6461

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-402.0364	115.2131	484.7164
2.40	-188.8547	103.4349	435.7999
4.35	1.3595	91.6566	386.8834
6.30	168.6062	79.8784	337.9670
8.25	312.8853	68.1002	289.0505

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	43.7264	-4.8701	302.4366
2.40	7.5423	36.0348	253.5202
4.35	-73.5820	41.2479	204.6037
6.30	-142.5316	29.4697	155.6872
8.25	-188.5137	17.6914	106.7707

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.4639	-0.0889
3.58	105.4742	-19.6914	70.4019
7.25	-203.0562	-188.9073	70.4019
10.92	105.4742	27.6876	70.4019
14.50	0.0000	-3.4639	-0.0889

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	20.5192	32.0932	-13.5130
4.06	13.6010	-36.5415	-13.5130
7.25	-215.1796	106.9182	-13.5130
10.38	11.5147	37.7802	-13.5130
13.55	20.5192	-32.0932	-13.5130

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-158.0676	70.4907	204.2027
2.40	-67.3581	27.4080	161.1753
4.35	-32.1817	13.5130	118.1480
6.30	-5.8312	13.5130	75.1206
8.25	20.5192	13.5130	32.0932

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	0.0000	0.0000	385.9459
2.40	0.0000	0.0000	342.9185
4.35	0.0000	0.0000	299.8912
6.30	0.0000	0.0000	256.8638
8.25	0.0000	0.0000	213.8365

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-158.0676	-70.4907	204.2027
2.40	-67.3581	-27.4080	161.1753
4.35	-32.1817	-13.5130	118.1480
6.30	-5.8312	-13.5130	75.1206
8.25	20.5192	-13.5130	32.0932

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.5080	-0.0800
3.58	156.8224	-12.4036	59.8693
7.25	-291.5750	-233.9918	66.8920
10.92	110.6850	18.0252	66.8920
14.50	0.0000	-3.4009	-0.0800

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 18)

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	106 di 158

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-50.1147	102.1509	-2.9715
4.06	128.4573	-22.3655	-2.9715
7.25	-240.6837	109.3362	-9.9943
10.38	-6.4131	40.1982	-9.9943
13.55	10.2483	-29.6753	-9.9943

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-146.4779	59.9493	274.2604
2.40	-76.3243	16.8665	231.2330
4.35	-61.7037	2.9715	188.2057
6.30	-55.9092	2.9715	145.1783
8.25	-50.1147	2.9715	102.1509

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-6.4027	7.0227	495.2648
2.40	7.2917	7.0227	452.2374
4.35	20.9861	7.0227	409.2101
6.30	34.6804	7.0227	366.1827
8.25	48.3748	7.0227	323.1554

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-140.8923	-66.9720	201.7847
2.40	-57.0444	-23.8893	158.7573
4.35	-28.7295	-9.9943	115.7300
6.30	-9.2406	-9.9943	72.7026
8.25	10.2483	-9.9943	29.6753

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.6887	-0.0665
3.58	172.1915	4.0202	51.7260
7.25	-407.7241	-305.6297	53.6411
10.92	154.4341	4.7417	53.6411
14.50	0.0000	-4.2200	-0.0665

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-82.3634	110.5120	5.1852
4.06	122.2160	-14.0044	5.1852
7.25	-265.9578	219.6481	3.2701
10.38	77.5840	-0.3661	3.2701
13.55	-62.5496	-79.4687	3.2701

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-115.1040	51.7925	282.6215
2.40	-60.8561	8.7098	239.5941
4.35	-62.1412	-5.1852	196.5668
6.30	-72.2523	-5.1852	153.5394
8.25	-82.3634	-5.1852	110.5120

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.2937	1.9151	629.7182
2.40	2.4408	1.9151	586.6908
4.35	6.1752	1.9151	543.6635
6.30	9.9096	1.9151	500.6361
8.25	13.6441	1.9151	457.6088

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-110.2279	-53.7076	251.5782
2.40	-52.2455	-10.6249	208.5508
4.35	-49.7962	3.2701	165.5235
6.30	-56.1729	3.2701	122.4961
8.25	-62.5496	3.2701	79.4687

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.4621	-0.0872
3.58	106.0620	-18.7277	69.1112
7.25	-206.1649	-190.0031	69.1112

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	107 di 158

10.92	106.0620	26.7232	69.1112
14.50	0.0000	-3.4621	-0.0872

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	13.6378	30.9942	-12.2207
4.06	3.3010	-37.6405	-12.2207
7.25	-228.9849	108.0173	-12.2207
10.38	1.1531	38.8793	-12.2207
13.55	13.6378	-30.9942	-12.2207

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-154.8690	69.1984	203.1037
2.40	-66.6795	26.1157	160.0763
4.35	-34.0231	12.2207	117.0489
6.30	-10.1927	12.2207	74.0216
8.25	13.6378	12.2207	30.9942

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	0.0000	0.0000	388.1440
2.40	0.0000	0.0000	345.1166
4.35	0.0000	0.0000	302.0892
6.30	0.0000	0.0000	259.0619
8.25	0.0000	0.0000	216.0345

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-154.8690	-69.1984	203.1037
2.40	-66.6795	-26.1157	160.0763
4.35	-34.0231	-12.2207	117.0489
6.30	-10.1927	-12.2207	74.0216
8.25	13.6378	-12.2207	30.9942

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.7671	-0.0761
3.58	170.2472	-9.6180	55.9454
7.25	-316.8134	-246.3587	64.7239
10.92	112.5754	14.6452	64.7239
14.50	0.0000	-3.3833	-0.0761

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-74.6546	118.5663	0.9561
4.06	146.8714	-19.9205	0.9561
7.25	-260.8650	111.0397	-7.8223
10.38	-21.2567	41.9018	-7.8223
13.55	0.7992	-27.9717	-7.8223

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-140.3818	56.0216	290.6758
2.40	-77.8873	12.9389	247.6484
4.35	-70.9257	-0.9561	204.6210
6.30	-72.7901	-0.9561	161.5937
8.25	-74.6546	-0.9561	118.5663

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-8.0033	8.7784	524.7926
2.40	9.1146	8.7784	481.7652
4.35	26.2326	8.7784	438.7379
6.30	43.3505	8.7784	395.7105
8.25	60.4685	8.7784	352.6831

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-133.3999	-64.8000	200.0812
2.40	-53.7874	-21.7173	157.0538
4.35	-29.7078	-7.8223	114.0265
6.30	-14.4543	-7.8223	70.9991
8.25	0.7992	-7.8223	27.9717

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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	108 di 158

0.00	0.0000	4.9930	-0.0593
3.58	189.4586	10.9118	45.7664
7.25	-461.9998	-335.9061	48.1602
10.92	167.2618	-1.9592	48.1602
14.50	0.0000	-4.4072	-0.0593

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-114.9655	129.0177	11.1521
4.06	139.0698	-9.4691	11.1521
7.25	-292.4577	248.9296	8.7582
10.38	83.7396	-8.8037	8.7582
13.55	-90.1981	-90.2136	8.7582

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-101.1645	45.8257	301.1271
2.40	-58.5520	2.7429	258.0998
4.35	-71.4724	-11.1521	215.0724
6.30	-93.2190	-11.1521	172.0451
8.25	-114.9655	-11.1521	129.0177

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.6171	2.3939	692.8593
2.40	3.0509	2.3939	649.8320
4.35	7.7190	2.3939	606.8046
6.30	12.3870	2.3939	563.7773
8.25	17.0551	2.3939	520.7499

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-95.0694	-48.2195	262.3230
2.40	-47.7888	-5.1368	219.2957
4.35	-56.0412	8.7582	176.2683
6.30	-73.1197	8.7582	133.2410
8.25	-90.1981	8.7582	90.2136

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.4986	-0.0718
3.58	159.7613	-7.5854	53.4159
7.25	-307.1186	-239.4707	60.4386
10.92	113.6239	13.2031	60.4386
14.50	0.0000	-3.3915	-0.0718

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-84.5217	96.6558	3.4900
4.06	76.9574	-27.8606	3.4900
7.25	-309.7102	114.8314	-3.5328
10.38	-58.2214	45.6934	-3.5328
13.55	-24.1587	-24.1801	-3.5328

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-130.4848	53.4877	268.7652
2.40	-72.9313	10.4050	225.7379
4.35	-70.9107	-3.4900	182.7105
6.30	-77.7162	-3.4900	139.6831
8.25	-84.5217	-3.4900	96.6558

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-6.4027	7.0227	506.2551
2.40	7.2917	7.0227	463.2278
4.35	20.9861	7.0227	420.2004
6.30	34.6804	7.0227	377.1730
8.25	48.3748	7.0227	334.1457

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-124.8993	-60.5105	196.2895
2.40	-53.6514	-17.4277	153.2622
4.35	-37.9365	-3.5328	110.2348
6.30	-31.0476	-3.5328	67.2075
8.25	-24.1587	-3.5328	24.1801

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	109 di 158

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.6792	-0.0583
3.58	175.1304	8.8384	45.2726
7.25	-423.2677	-311.1086	47.1877
10.92	157.3729	-0.0804	47.1877
14.50	0.0000	-4.2106	-0.0583

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.95	-116.7704	105.0169	11.6467
4.06	70.7162	-19.4995	11.6467
7.25	-334.9843	225.1433	9.7316
10.38	25.7756	5.1290	9.7316
13.55	-96.9566	-73.9736	9.7316

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-99.1110	45.3310	277.1263
2.40	-57.4631	2.2483	234.0990
4.35	-71.3482	-11.6467	191.0716
6.30	-94.0593	-11.6467	148.0442
8.25	-116.7704	-11.6467	105.0169

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-1.2937	1.9151	640.7085
2.40	2.4408	1.9151	597.6812
4.35	6.1752	1.9151	554.6538
6.30	9.9096	1.9151	511.6265
8.25	13.6441	1.9151	468.5991

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-94.2349	-47.2461	246.0830
2.40	-48.8525	-4.1633	203.0557
4.35	-59.0032	9.7316	160.0283
6.30	-77.9799	9.7316	117.0009
8.25	-96.9566	9.7316	73.9736

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	110 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 (-5.02)	-0.10	-50.20	1398.38	0.004524	0.004524	493.09
2	3.58	-239.19 (-240.90)	74.31	494.72	-1603.84	0.004524	0.004524	6.66
3	7.25	432.76 (432.76)	87.04	308.54	1534.09	0.004524	0.004524	3.54
4	10.92	-155.57 (-170.19)	87.04	897.35	-1754.69	0.004524	0.004524	10.31
5	14.50	0.00 (-3.49)	-0.10	-33.41	-1405.11	0.004524	0.004524	328.15

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	-12.68	371.13	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-337.04	371.13	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	19.17	372.93	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-4.58	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	-107.54 (-237.29)	2.51	7.61	-719.62	0.002262	0.002262	3.03
2	4.06	218.41 (220.85)	2.51	8.18	719.83	0.002262	0.002262	3.26
3	7.25	-345.79 (-383.05)	-10.22	4.71	-718.52	0.002262	0.002262	1.88
4	10.38	-25.10 (-67.59)	-10.22	-102.11	-675.41	0.002262	0.002262	9.99
5	13.55	1.87 (31.37)	-10.22	-206.29	633.22	0.002262	0.002262	20.19

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	170.01	286.58	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-23.93	286.58	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	149.02	286.58	0.00	2652.92	0.000000
4	10.38	55.68	284.78	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-38.65	284.78	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	-186.76 (-186.76)	402.36	4194.03	-1946.72	0.002262	0.002262	10.42
2	2.40	-104.77 (-117.17)	344.27	6121.12	-2083.28	0.002262	0.002262	17.78
3	4.35	-97.75 (-99.66)	286.18	5980.55	-2082.72	0.002262	0.002262	20.90
4	6.30	-102.64 (-104.56)	228.10	4268.09	-1956.45	0.002262	0.002262	18.71
5	8.25	-107.54 (-109.45)	170.01	2472.12	-1591.53	0.002262	0.002262	14.54

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	74.41	343.09	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	16.25	334.89	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-2.51	326.68	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-2.51	318.47	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-2.51	310.26	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	111 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	-11.60 (-21.32)	719.76	11159.31	-330.54	0.001571	0.001571	15.50
2	2.40	13.22 (11.60)	661.67	11251.67	197.34	0.001571	0.001571	17.00
3	4.35	38.04 (11.60)	603.58	11238.68	216.08	0.001571	0.001571	18.62
4	6.30	62.86 (11.60)	545.50	11222.95	238.76	0.001571	0.001571	20.57
5	8.25	87.68 (11.60)	487.41	11203.54	266.75	0.001571	0.001571	22.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	12.73	372.73	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	12.73	364.52	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	12.73	356.31	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	12.73	348.10	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	12.73	339.89	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	-176.64 (-176.64)	271.00	2423.05	-1579.35	0.002262	0.002262	8.94
2	2.40	-69.82 (-91.94)	212.91	4645.48	-2006.05	0.002262	0.002262	21.82
3	4.35	-37.98 (-45.78)	154.82	6839.40	-2022.43	0.002262	0.002262	44.18
4	6.30	-18.06 (-25.85)	96.73	7320.58	-1956.56	0.002262	0.002262	75.68
5	8.25	1.87 (1.87)	38.65	11536.45	558.81	0.002262	0.002262	298.50

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-87.14	324.53	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-28.98	316.32	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-10.22	308.11	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-10.22	299.90	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-10.22	291.69	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 (3.88)	-0.09	-61.96	1393.67	0.004524	0.004524	712.67
2	3.58	-184.20 (-185.23)	63.40	556.97	-1627.16	0.004524	0.004524	8.78
3	7.25	342.84 (342.84)	74.38	334.96	1543.99	0.004524	0.004524	4.50
4	10.92	-112.11 (-121.79)	74.38	1123.25	-1839.33	0.004524	0.004524	15.10
5	14.50	0.00 (2.56)	-0.09	-38.16	-1403.21	0.004524	0.004524	438.89

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	5.09	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-8.40	369.59	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-259.46	369.59	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	12.69	371.14	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-3.36	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	-100.47 (-208.42)	6.18	21.51	-724.86	0.002262	0.002262	3.48
2	4.06	182.10 (183.08)	6.18	24.52	725.99	0.002262	0.002262	3.97
3	7.25	-266.35 (-301.07)	-4.79	14.84	-722.34	0.002262	0.002262	2.40
4	10.38	-27.47 (-59.27)	-4.79	-56.07	-694.04	0.002262	0.002262	11.71
5	13.55	-6.15 (-27.68)	-4.79	-115.90	-669.82	0.002262	0.002262	24.20

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	141.45	287.10	0.00	0.00	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	112 di 158

2	4.06	-14.50	287.10	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	110.81	287.10	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	41.67	285.55	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-28.20	285.55	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	-141.72 (-141.72)	313.56	4353.31	-1967.65	0.002262	0.002262	13.88
2	2.40	-75.08 (-83.33)	270.53	6646.75	-2047.39	0.002262	0.002262	24.57
3	4.35	-76.35 (-81.07)	227.50	5843.16	-2082.18	0.002262	0.002262	25.68
4	6.30	-88.41 (-93.13)	184.48	3693.36	-1864.52	0.002262	0.002262	20.02
5	8.25	-100.47 (-105.19)	141.45	1905.13	-1416.76	0.002262	0.002262	13.47

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	63.49	330.54	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	10.81	324.46	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-6.18	318.38	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-6.18	312.30	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-6.18	306.22	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	-10.00 (-18.38)	556.98	11133.76	-367.38	0.001571	0.001571	19.99
2	2.40	11.39 (10.00)	513.95	11236.84	218.73	0.001571	0.001571	21.86
3	4.35	32.79 (10.00)	470.92	11223.19	238.42	0.001571	0.001571	23.83
4	6.30	54.19 (10.00)	427.90	11206.83	262.01	0.001571	0.001571	26.19
5	8.25	75.59 (10.00)	384.87	11186.87	290.79	0.001571	0.001571	29.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	10.97	349.72	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	10.97	343.64	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	10.97	337.56	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	10.97	331.48	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	10.97	325.40	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	-133.00 (-133.00)	200.31	2345.41	-1557.21	0.002262	0.002262	11.71
2	2.40	-44.96 (-61.58)	157.29	5257.27	-2058.32	0.002262	0.002262	33.42
3	4.35	-24.83 (-28.48)	114.26	7649.49	-1906.83	0.002262	0.002262	66.95
4	6.30	-15.49 (-19.14)	71.23	7294.68	-1960.48	0.002262	0.002262	102.41
5	8.25	-6.15 (-9.81)	28.20	5990.67	-2082.76	0.002262	0.002262	212.40

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-74.46	314.54	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-21.78	308.46	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-4.79	302.38	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-4.79	296.30	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-4.79	290.21	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 (-4.66)	-0.10	-43.41	1401.11	0.004524	0.004524	442.86
2	3.58	-218.74 (-220.28)	72.89	535.78	-1619.23	0.004524	0.004524	7.35
3	7.25	407.57 (407.57)	82.43	310.42	1534.80	0.004524	0.004524	3.77
4	10.92	-156.03 (-170.46)	82.43	837.73	-1732.35	0.004524	0.004524	10.16

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	V10304002	A	113 di 158

5	14.50	0.00 (-3.51)	-0.10	-32.30	-1405.56	0.004524	0.004524	329.52
---	-------	--------------	-------	--------	----------	----------	----------	--------

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	6.10	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-11.36	370.93	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-321.87	370.93	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	18.92	372.28	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-4.59	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 _{ti}	M _{ti}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-108.56 (-210.06)	3.94	13.53	-721.85	0.002262	0.002262	3.44
2	4.06	116.92 (123.58)	3.94	23.11	725.46	0.002262	0.002262	5.87
3	7.25	-400.50 (-422.31)	-5.61	6.70	-719.28	0.002262	0.002262	1.70
4	10.38	-66.71 (-112.40)	-5.61	-35.07	-702.55	0.002262	0.002262	6.25
5	13.55	-26.50 (-52.81)	-5.61	-73.00	-687.19	0.002262	0.002262	13.01

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	132.99	286.78	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-35.63	286.78	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	153.20	286.78	0.00	2653.21	0.000000
4	10.38	59.86	285.44	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-34.47	285.44	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 _{ti}	M _{ti}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-176.66 (-176.66)	365.34	3960.53	-1915.11	0.002262	0.002262	10.84
2	2.40	-97.45 (-108.76)	307.25	5882.60	-2082.34	0.002262	0.002262	19.15
3	4.35	-93.21 (-96.21)	249.16	5347.61	-2064.96	0.002262	0.002262	21.46
4	6.30	-100.89 (-103.89)	191.08	3288.20	-1787.81	0.002262	0.002262	17.21
5	8.25	-108.56 (-111.56)	132.99	1551.77	-1301.78	0.002262	0.002262	11.67

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	72.98	337.86	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	14.82	329.65	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-3.94	321.44	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-3.94	313.23	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-3.94	305.02	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 _{ti}	M _{ti}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-8.70 (-15.99)	680.77	11206.00	-263.20	0.001571	0.001571	16.46
2	2.40	9.91 (8.70)	622.69	11279.19	157.66	0.001571	0.001571	18.11
3	4.35	28.53 (8.70)	564.60	11268.06	173.70	0.001571	0.001571	19.96
4	6.30	47.14 (8.70)	506.51	11254.41	193.39	0.001571	0.001571	22.22
5	8.25	65.76 (8.70)	448.43	11237.27	218.11	0.001571	0.001571	25.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	9.55	367.22	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	9.55	359.01	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	9.55	350.80	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	9.55	342.59	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	9.55	334.38	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

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	114 di 158

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-169.07 (-169.07)	266.82	2537.24	-1607.70	0.002262	0.002262	9.51
2	2.40	-71.24 (-89.84)	208.73	4667.53	-2008.94	0.002262	0.002262	22.36
3	4.35	-48.39 (-52.67)	150.64	5956.90	-2082.63	0.002262	0.002262	39.54
4	6.30	-37.44 (-41.73)	92.56	4369.09	-1969.72	0.002262	0.002262	47.21
5	8.25	-26.50 (-30.79)	34.47	1388.55	-1240.24	0.002262	0.002262	40.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-82.53	323.94	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-24.37	315.73	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-5.61	307.52	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-5.61	299.31	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-5.61	291.10	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 (3.57)	-0.08	-52.38	1397.51	0.004524	0.004524	624.45
2	3.58	-166.49 (-167.39)	62.35	614.10	-1648.57	0.004524	0.004524	9.85
3	7.25	320.70 (320.70)	70.58	340.27	1545.98	0.004524	0.004524	4.82
4	10.92	-112.43 (-122.04)	70.58	1047.34	-1810.88	0.004524	0.004524	14.84
5	14.50	0.00 (-2.58)	-0.08	-37.00	-1403.67	0.004524	0.004524	441.03

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	4.67	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-7.39	369.44	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-246.23	369.44	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	12.60	370.60	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-3.38	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	-100.40 (-184.11)	7.24	28.59	-727.53	0.002262	0.002262	3.95
2	4.06	96.03 (99.61)	7.24	53.53	736.93	0.002262	0.002262	7.40
3	7.25	-311.61 (-333.04)	-0.99	15.70	-722.67	0.002262	0.002262	2.17
4	10.38	-61.91 (-96.35)	-0.99	-7.36	-713.77	0.002262	0.002262	7.41
5	13.55	-29.66 (-48.56)	-0.99	-14.55	-710.86	0.002262	0.002262	14.64

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	109.69	287.25	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-24.44	287.25	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	114.26	287.25	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	45.12	286.09	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-24.75	286.09	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	-133.46 (-133.46)	281.79	4078.41	-1931.52	0.002262	0.002262	14.47
2	2.40	-68.87 (-76.31)	238.77	6475.41	-2069.59	0.002262	0.002262	27.12
3	4.35	-72.18 (-77.71)	195.74	5168.48	-2051.80	0.002262	0.002262	26.40
4	6.30	-86.29 (-91.82)	152.71	2770.22	-1665.53	0.002262	0.002262	18.14
5	8.25	-100.40 (-105.92)	109.69	1217.49	-1175.75	0.002262	0.002262	11.10

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	62.44	326.06	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	9.76	319.97	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-7.24	313.89	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-7.24	307.81	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-7.24	301.73	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	115 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	-7.50 (-13.78)	523.07	11184.14	-294.73	0.001571	0.001571	21.38
2	2.40	8.54 (7.50)	480.04	11266.41	176.10	0.001571	0.001571	23.47
3	4.35	24.59 (7.50)	437.01	11254.52	193.23	0.001571	0.001571	25.75
4	6.30	40.64 (7.50)	393.99	11240.08	214.06	0.001571	0.001571	28.53
5	8.25	56.69 (7.50)	350.96	11222.15	239.92	0.001571	0.001571	31.98

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	8.23	344.93	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	8.23	338.85	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	8.23	332.77	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	8.23	326.69	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	8.23	320.60	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	-126.91 (-126.91)	196.86	2466.64	-1590.17	0.002262	0.002262	12.53
2	2.40	-46.27 (-60.00)	153.84	5282.14	-2060.15	0.002262	0.002262	34.34
3	4.35	-33.54 (-34.30)	110.81	6623.79	-2050.36	0.002262	0.002262	59.78
4	6.30	-31.60 (-32.36)	67.78	4033.01	-1925.56	0.002262	0.002262	59.50
5	8.25	-29.66 (-30.42)	24.75	841.19	-1033.88	0.002262	0.002262	33.98

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-70.67	314.05	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-17.99	307.97	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-0.99	301.89	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-0.99	295.81	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-0.99	289.73	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 (5.27)	-0.08	-41.49	1401.87	0.004524	0.004524	536.44
2	3.58	-267.05 (-267.33)	59.55	344.75	-1547.66	0.004524	0.004524	5.79
3	7.25	643.28 (643.28)	63.02	144.26	1472.54	0.004524	0.004524	2.29
4	10.92	-234.86 (-238.61)	63.02	415.79	-1574.27	0.004524	0.004524	6.60
5	14.50	0.00 (-4.63)	-0.08	-34.05	1404.85	0.004524	0.004524	440.28

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	6.91	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	17.09	369.04	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-466.89	369.04	0.00	2664.59	0.000000
4	10.92	-4.91	369.53	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.06	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	-165.99 (-307.30)	17.29	41.21	-732.29	0.002262	0.002262	2.38
2	4.06	207.09 (207.09)	17.29	61.80	740.05	0.002262	0.002262	3.57
3	7.25	-391.60 (-391.60)	13.82	32.19	-728.88	0.002262	0.002262	1.86
4	10.38	127.15 (140.76)	13.82	73.09	744.30	0.002262	0.002262	5.29
5	13.55	-130.07 (-228.45)	13.82	44.38	-733.48	0.002262	0.002262	3.21

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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	116 di 158

1	0.95	185.16	288.67	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-8.78	288.67	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	348.96	288.67	0.00	2655.94	0.000000
4	10.38	-17.84	288.18	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-128.90	288.18	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	-129.89 (-165.99)	417.51	5159.25	-2051.12	0.002262	0.002262	12.36
2	2.40	-76.73 (-77.85)	359.43	8303.43	-1798.50	0.002262	0.002262	23.10
3	4.35	-98.54 (-111.74)	301.34	5612.76	-2081.27	0.002262	0.002262	18.63
4	6.30	-132.26 (-145.46)	243.25	2795.85	-1671.89	0.002262	0.002262	11.49
5	8.25	-165.99 (-165.99)	185.16	1379.90	-1236.98	0.002262	0.002262	7.45

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	59.63	345.24	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	1.46	337.03	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-17.29	328.82	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-17.29	320.61	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-17.29	312.40	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	-2.34 (-4.99)	963.46	11347.73	-58.82	0.001571	0.001571	11.78
2	2.40	4.42 (2.34)	905.37	11368.10	29.44	0.001571	0.001571	12.56
3	4.35	11.19 (2.34)	847.28	11366.71	31.46	0.001571	0.001571	13.42
4	6.30	17.96 (2.34)	789.19	11365.10	33.77	0.001571	0.001571	14.40
5	8.25	24.73 (2.34)	731.11	11363.25	36.44	0.001571	0.001571	15.54

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	3.47	407.17	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	3.47	398.96	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	3.47	390.75	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	3.47	382.54	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	3.47	374.33	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	-121.06 (-130.07)	361.25	5782.04	-2081.94	0.002262	0.002262	16.01
2	2.40	-61.13 (-64.89)	303.16	8357.22	-1788.92	0.002262	0.002262	27.57
3	4.35	-76.17 (-86.72)	245.07	5885.09	-2082.35	0.002262	0.002262	24.01
4	6.30	-103.12 (-113.67)	186.99	2718.79	-1652.77	0.002262	0.002262	14.54
5	8.25	-130.07 (-130.07)	128.90	1133.89	-1144.23	0.002262	0.002262	8.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	-63.10	337.28	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-4.94	329.07	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	13.82	320.87	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	13.82	312.66	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	13.82	304.45	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 (-1.00)	-198.01	-3340.91	-79.94	0.004524	0.004524	16.92
2	3.58	31.75 (97.87)	9.12	137.03	1469.83	0.004524	0.004524	15.02
3	7.25	391.25 (391.25)	147.77	624.07	1652.31	0.004524	0.004524	4.22

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	117 di 158

4	10.92	-208.58 (-219.74)	169.93	1544.40	-1997.11	0.004524	0.004524	9.09
5	14.50	0.00 (3.76)	197.78	13603.00	130.11	0.004524	0.004524	68.95

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.31	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-86.63	361.91	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-272.69	365.05	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-36.17	384.64	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-4.92	388.51	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	145.90 (145.90)	9.36	47.11	734.51	0.002262	0.002262	5.03
2	4.06	37.97 (95.73)	28.14	236.98	806.09	0.002262	0.002262	8.42
3	7.25	-37.20 (-66.73)	-21.97	107.50	-757.28	0.002262	0.002262	2.27
4	10.38	-9.47 (-25.48)	-3.04	-81.61	-683.71	0.002262	0.002262	26.83
5	13.55	-171.41 (-233.46)	16.09	50.70	-735.86	0.002262	0.002262	3.15

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-2.47	287.55	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-75.68	290.21	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	38.69	292.93	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-20.99	285.80	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-81.30	288.50	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	-392.04 (-392.04)	146.08	310.73	-833.89	0.002262	0.002262	2.13
2	2.40	-110.67 (-193.05)	108.94	513.79	-910.45	0.002262	0.002262	4.72
3	4.35	47.96 (93.43)	71.81	775.58	1009.15	0.002262	0.002262	10.80
4	6.30	130.54 (148.36)	34.67	183.67	785.99	0.002262	0.002262	5.30
5	8.25	145.90 (148.36)	-2.47	-11.86	711.95	0.002262	0.002262	4.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	185.50	306.87	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	107.95	301.63	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	59.58	296.38	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	25.11	291.13	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-9.36	285.88	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	-403.31 (-321.57)	353.94	947.09	-860.47	0.001571	0.001571	2.68
2	2.40	-187.64 (-267.56)	316.80	1077.41	-909.94	0.001571	0.001571	3.40
3	4.35	5.06 (75.99)	279.66	6736.15	1830.34	0.001571	0.001571	24.09
4	6.30	174.80 (236.74)	242.52	839.77	819.74	0.001571	0.001571	3.46
5	8.25	321.57 (374.52)	205.38	346.95	632.66	0.001571	0.001571	1.69

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	116.49	321.03	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	104.71	315.78	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	92.93	310.53	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	81.16	305.28	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	69.38	300.03	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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	118 di 158

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	64.60 (64.60)	229.85	7083.07	1990.86	0.002262	0.002262	30.82
2	2.40	17.21 (45.85)	192.71	7872.71	1873.08	0.002262	0.002262	40.85
3	4.35	-62.75 (-93.00)	155.57	2797.34	-1672.26	0.002262	0.002262	17.98
4	6.30	-128.56 (-149.83)	118.43	807.07	-1021.02	0.002262	0.002262	6.81
5	8.25	-171.41 (-171.41)	81.30	413.94	-872.81	0.002262	0.002262	5.09

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	6.22	318.71	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	37.52	313.46	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	39.64	308.22	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	27.86	302.97	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	16.09	297.72	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 (4.10)	-0.07	-52.18	1397.59	0.004524	0.004524	792.44
2	3.58	-208.21 (-208.82)	50.68	378.70	-1560.38	0.004524	0.004524	7.47
3	7.25	524.32 (524.32)	53.67	150.99	1475.07	0.004524	0.004524	2.81
4	10.92	-180.47 (-186.63)	53.67	457.21	-1589.79	0.004524	0.004524	8.52
5	14.50	0.00 (-3.54)	-0.07	-40.83	1402.14	0.004524	0.004524	620.01

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	5.37	360.62	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	17.26	367.79	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-371.39	367.79	0.00	2662.78	0.000000
4	10.92	-8.07	368.21	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-4.64	360.62	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	-150.86 (-268.78)	18.93	51.85	-736.30	0.002262	0.002262	2.74
2	4.06	172.35 (172.35)	18.93	82.12	747.71	0.002262	0.002262	4.34
3	7.25	-305.84 (-305.84)	15.94	45.42	-733.87	0.002262	0.002262	2.40
4	10.38	103.78 (120.35)	15.94	99.90	754.41	0.002262	0.002262	6.27
5	13.55	-119.90 (-200.80)	15.94	58.64	-738.86	0.002262	0.002262	3.68

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	154.51	288.90	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-1.44	288.90	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	283.17	288.90	0.00	2656.28	0.000000
4	10.38	-21.71	288.48	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-106.01	288.48	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	-92.70 (-131.43)	326.62	5083.39	-2045.54	0.002262	0.002262	15.56
2	2.40	-50.91 (-52.39)	283.59	9009.39	-1664.45	0.002262	0.002262	31.77
3	4.35	-77.03 (-91.48)	240.57	5450.09	-2072.49	0.002262	0.002262	22.66
4	6.30	-113.94 (-128.39)	197.54	2434.20	-1582.12	0.002262	0.002262	12.32
5	8.25	-150.86 (-150.86)	154.51	1195.90	-1167.61	0.002262	0.002262	7.74

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	50.75	332.39	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-1.94	326.31	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-18.93	320.23	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-18.93	314.15	0.00	0.00	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	119 di 158

5	8.25	-18.93	308.07	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	-2.02 (-4.31)	767.06	11344.37	-63.67	0.001571	0.001571	14.79
2	2.40	3.81 (2.02)	724.03	11366.51	31.73	0.001571	0.001571	15.70
3	4.35	9.65 (2.02)	681.01	11365.13	33.73	0.001571	0.001571	16.69
4	6.30	15.48 (2.02)	637.98	11363.55	36.00	0.001571	0.001571	17.81
5	8.25	21.32 (2.02)	594.95	11361.75	38.60	0.001571	0.001571	19.10

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	2.99	379.41	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	2.99	373.33	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	2.99	367.25	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	2.99	361.17	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	2.99	355.09	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	-85.08 (-119.90)	278.12	4656.66	-2007.51	0.002262	0.002262	16.74
2	2.40	-37.46 (-38.26)	235.09	9540.87	-1552.94	0.002262	0.002262	40.58
3	4.35	-57.74 (-69.91)	192.06	5719.21	-2081.69	0.002262	0.002262	29.78
4	6.30	-88.82 (-100.98)	149.03	2256.15	-1528.74	0.002262	0.002262	15.14
5	8.25	-119.90 (-119.90)	106.01	950.56	-1075.12	0.002262	0.002262	8.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-53.74	325.54	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-1.05	319.45	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	15.94	313.37	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	15.94	307.29	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	15.94	301.21	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 (-1.00)	-198.02	-3340.78	-80.00	0.004524	0.004524	16.91
2	3.58	33.85 (100.77)	19.87	302.07	1531.67	0.004524	0.004524	15.20
3	7.25	389.61 (389.61)	158.52	680.95	1673.62	0.004524	0.004524	4.30
4	10.92	-206.48 (-217.10)	180.68	1715.43	-2061.19	0.004524	0.004524	9.49
5	14.50	0.00 (-3.75)	197.77	13602.84	130.32	0.004524	0.004524	68.96

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.31	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-87.69	363.43	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-271.70	366.57	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-35.11	386.16	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-4.92	388.51	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	142.16 (142.16)	11.29	58.68	738.87	0.002262	0.002262	5.20
2	4.06	37.31 (94.31)	30.08	259.83	814.71	0.002262	0.002262	8.64
3	7.25	-34.72 (-63.49)	-20.03	112.98	-759.34	0.002262	0.002262	2.29
4	10.38	-10.08 (-26.85)	-1.11	-29.09	-704.97	0.002262	0.002262	26.26
5	13.55	-175.16 (-237.95)	18.02	55.87	-737.81	0.002262	0.002262	3.10

Verifiche taglio

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	120 di 158

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-1.48	287.82	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-74.69	290.48	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	37.70	293.20	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-21.97	286.07	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-82.28	288.77	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	-397.00 (-397.00)	147.07	308.62	-833.10	0.002262	0.002262	2.10
2	2.40	-105.06 (-188.33)	109.93	536.42	-918.98	0.002262	0.002262	4.88
3	4.35	51.76 (95.76)	72.79	763.78	1004.70	0.002262	0.002262	10.49
4	6.30	130.57 (145.75)	35.66	193.16	789.57	0.002262	0.002262	5.42
5	8.25	142.16 (145.75)	-1.48	-7.26	713.81	0.002262	0.002262	4.90

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	196.26	307.01	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	109.11	301.77	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	57.65	296.52	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	23.18	291.27	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-11.29	286.02	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	-403.31 (-321.57)	351.96	938.04	-857.04	0.001571	0.001571	2.67
2	2.40	-187.64 (-267.56)	314.82	1065.26	-905.33	0.001571	0.001571	3.38
3	4.35	5.06 (75.99)	277.68	6698.61	1833.10	0.001571	0.001571	24.12
4	6.30	174.80 (236.74)	240.55	828.63	815.51	0.001571	0.001571	3.44
5	8.25	321.57 (374.52)	203.41	342.74	631.06	0.001571	0.001571	1.69

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	116.49	320.75	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	104.71	315.50	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	92.93	310.25	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	81.16	305.00	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	69.38	299.75	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	59.64 (59.97)	230.84	7454.08	1936.38	0.002262	0.002262	32.29
2	2.40	22.82 (50.57)	193.70	7430.67	1939.92	0.002262	0.002262	38.36
3	4.35	-58.95 (-90.68)	156.56	2954.81	-1711.35	0.002262	0.002262	18.87
4	6.30	-128.53 (-151.28)	119.42	805.59	-1020.46	0.002262	0.002262	6.75
5	8.25	-175.16 (-175.16)	82.28	409.19	-871.01	0.002262	0.002262	4.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-4.54	318.85	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	36.36	313.60	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	41.58	308.36	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	29.80	303.11	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	18.02	297.86	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 (4.84)	-0.08	-37.31	1403.55	0.004524	0.004524	468.35
2	3.58	-239.64 (-239.64)	61.82	405.06	-1570.25	0.004524	0.004524	6.55

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	121 di 158

3	7.25	565.46 (565.46)	64.42	168.81	1481.74	0.004524	0.004524	2.62
4	10.92	-215.50 (-216.15)	64.42	475.89	-1596.79	0.004524	0.004524	7.39
5	14.50	0.00 (-4.36)	-0.08	-32.64	1405.42	0.004524	0.004524	409.76

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	6.35	360.61	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	10.97	369.36	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-419.26	369.36	0.00	2665.06	0.000000
4	10.92	0.86	369.73	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.71	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 _{ti}	M _{ti}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.95	-152.40 (-262.57)	15.02	41.92	-732.55	0.002262	0.002262	2.79
2	4.06	108.44 (111.35)	15.02	101.89	755.16	0.002262	0.002262	6.78
3	7.25	-434.86 (-434.86)	12.42	25.09	-726.21	0.002262	0.002262	1.67
4	10.38	47.47 (51.07)	12.42	191.90	789.10	0.002262	0.002262	15.45
5	13.55	-125.46 (-203.43)	12.42	44.79	-733.64	0.002262	0.002262	3.61

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	144.36	288.35	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-24.27	288.35	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	303.15	288.35	0.00	2655.48	0.000000
4	10.38	4.72	287.98	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-102.16	287.98	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 _{ti}	M _{ti}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-134.01 (-152.40)	376.70	5050.20	-2043.10	0.002262	0.002262	13.41
2	2.40	-76.42 (-79.27)	318.62	7658.59	-1905.46	0.002262	0.002262	24.04
3	4.35	-93.80 (-105.27)	260.53	5057.76	-2043.66	0.002262	0.002262	19.41
4	6.30	-123.10 (-134.57)	202.44	2340.12	-1555.53	0.002262	0.002262	11.56
5	8.25	-152.40 (-152.40)	144.36	1056.04	-1114.88	0.002262	0.002262	7.32

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	61.90	339.47	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	3.73	331.26	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-15.02	323.05	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-15.02	314.84	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-15.02	306.63	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 _{ti}	M _{ti}	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-1.76 (-3.75)	863.55	11354.37	-49.25	0.001571	0.001571	13.15
2	2.40	3.32 (1.76)	805.46	11371.30	24.83	0.001571	0.001571	14.12
3	4.35	8.39 (1.76)	747.37	11369.97	26.75	0.001571	0.001571	15.21
4	6.30	13.47 (1.76)	689.29	11368.41	29.00	0.001571	0.001571	16.49
5	8.25	18.55 (1.76)	631.20	11366.56	31.67	0.001571	0.001571	18.01

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	2.60	393.05	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	2.60	384.84	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	2.60	376.63	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	2.60	368.42	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	2.60	360.21	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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	122 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	-127.38 (-127.38)	334.50	5440.55	-2071.79	0.002262	0.002262	16.26
2	2.40	-64.72 (-69.55)	276.42	7604.87	-1913.58	0.002262	0.002262	27.51
3	4.35	-77.02 (-86.50)	218.33	5181.02	-2052.72	0.002262	0.002262	23.73
4	6.30	-101.24 (-110.72)	160.24	2174.98	-1502.84	0.002262	0.002262	13.57
5	8.25	-125.46 (-127.38)	102.16	823.93	-1027.37	0.002262	0.002262	8.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-64.50	333.50	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-6.34	325.30	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	12.42	317.09	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	12.42	308.88	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	12.42	300.67	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 (1.04)	-198.01	-3342.43	-79.33	0.004524	0.004524	16.92
2	3.58	27.91 (90.89)	7.09	113.95	1461.19	0.004524	0.004524	16.08
3	7.25	420.28 (420.28)	144.46	559.63	1628.16	0.004524	0.004524	3.87
4	10.92	-219.52 (-232.05)	166.62	1393.39	-1940.53	0.004524	0.004524	8.36
5	14.50	0.00 (3.91)	197.79	13610.08	120.57	0.004524	0.004524	68.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.36	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-82.52	361.63	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-290.60	364.76	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-39.49	384.17	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.13	388.51	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	137.84 (137.84)	11.40	61.17	739.81	0.002262	0.002262	5.37
2	4.06	36.41 (92.58)	30.18	266.44	817.20	0.002262	0.002262	8.83
3	7.25	-43.52 (-94.10)	-18.65	113.52	-759.55	0.002262	0.002262	2.30
4	10.38	11.53 (35.29)	0.27	5.59	718.85	0.002262	0.002262	20.37
5	13.55	-189.61 (-261.16)	19.40	54.78	-737.40	0.002262	0.002262	2.82

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	-0.38	287.84	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-73.59	290.49	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	66.27	293.22	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-31.13	286.27	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-93.74	288.97	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	-384.20 (-384.20)	148.17	323.46	-838.69	0.002262	0.002262	2.18
2	2.40	-106.80 (-187.63)	111.03	545.96	-922.58	0.002262	0.002262	4.92
3	4.35	47.85 (91.76)	73.90	828.81	1029.21	0.002262	0.002262	11.22
4	6.30	126.45 (141.50)	36.76	206.41	794.57	0.002262	0.002262	5.62
5	8.25	137.84 (141.50)	-0.38	-1.92	715.97	0.002262	0.002262	5.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	183.46	307.17	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	105.91	301.92	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	57.54	296.67	0.00	0.00	0.000000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	123 di 158

4	6.30	23.07	291.42	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-11.40	286.17	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	-402.04 (-312.89)	387.55	1171.18	-945.54	0.001571	0.001571	3.02
2	2.40	-188.85 (-267.80)	350.41	1302.44	-995.37	0.001571	0.001571	3.72
3	4.35	1.36 (71.31)	313.27	7596.22	1729.16	0.001571	0.001571	24.25
4	6.30	168.61 (229.57)	276.14	1108.90	921.90	0.001571	0.001571	4.02
5	8.25	312.89 (364.86)	239.00	436.75	666.75	0.001571	0.001571	1.83

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	115.21	325.78	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	103.43	320.53	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	91.66	315.28	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	79.88	310.03	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	68.10	304.78	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	72.27 (72.27)	242.30	6798.33	2027.75	0.002262	0.002262	28.06
2	2.40	18.41 (49.58)	205.16	7797.61	1884.44	0.002262	0.002262	38.01
3	4.35	-68.01 (-100.80)	168.02	2780.49	-1668.08	0.002262	0.002262	16.55
4	6.30	-140.30 (-164.09)	130.88	817.51	-1024.96	0.002262	0.002262	6.25
5	8.25	-189.61 (-189.61)	93.74	435.54	-880.95	0.002262	0.002262	4.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	9.54	320.47	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	40.84	315.22	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	42.96	309.98	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	31.18	304.73	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	19.40	299.48	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 (-3.73)	-0.07	-45.52	1400.26	0.004524	0.004524	668.69
2	3.58	-184.50 (-184.68)	52.81	454.32	-1588.71	0.004524	0.004524	8.60
3	7.25	456.81 (456.81)	55.06	179.05	1485.58	0.004524	0.004524	3.25
4	10.92	-163.69 (-165.96)	55.06	537.38	-1619.83	0.004524	0.004524	9.76
5	14.50	0.00 (-3.31)	-0.07	-38.70	1402.99	0.004524	0.004524	568.61

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	4.89	360.62	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	11.86	368.09	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-330.18	368.09	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-2.96	368.41	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-4.34	360.62	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	-138.19 (-229.38)	16.79	53.97	-737.09	0.002262	0.002262	3.21
2	4.06	88.72 (90.08)	16.79	143.73	770.94	0.002262	0.002262	8.56
3	7.25	-341.22 (-341.22)	14.55	35.94	-730.30	0.002262	0.002262	2.14
4	10.38	36.52 (38.36)	14.55	317.19	836.33	0.002262	0.002262	21.80
5	13.55	-114.97 (-178.40)	14.55	60.31	-739.49	0.002262	0.002262	4.15

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	124 di 158

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.95	119.48	288.60	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-14.64	288.60	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	243.53	288.60	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-2.42	288.28	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-83.10	288.28	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	-96.69 (-137.05)	291.59	4121.72	-1937.21	0.002262	0.002262	14.14
2	2.40	-50.74 (-50.89)	248.57	8560.70	-1752.66	0.002262	0.002262	34.44
3	4.35	-72.70 (-85.51)	205.54	4880.86	-2030.66	0.002262	0.002262	23.75
4	6.30	-105.44 (-118.26)	162.51	1979.41	-1440.45	0.002262	0.002262	12.18
5	8.25	-138.19 (-138.19)	119.48	919.40	-1063.37	0.002262	0.002262	7.69

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	52.88	327.44	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	0.20	321.36	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	-16.79	315.28	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	-16.79	309.20	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-16.79	303.12	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	-1.52 (-3.23)	680.63	11351.18	-53.85	0.001571	0.001571	16.68
2	2.40	2.86 (1.52)	637.60	11369.77	27.03	0.001571	0.001571	17.83
3	4.35	7.24 (1.52)	594.58	11368.42	28.99	0.001571	0.001571	19.12
4	6.30	11.61 (1.52)	551.55	11366.85	31.24	0.001571	0.001571	20.61
5	8.25	15.99 (1.52)	508.52	11365.02	33.88	0.001571	0.001571	22.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	2.24	367.20	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	2.24	361.12	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	2.24	355.04	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	2.24	348.95	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	2.24	342.87	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	-90.98 (-114.97)	255.21	4373.60	-1970.32	0.002262	0.002262	17.14
2	2.40	-40.65 (-42.51)	212.19	8659.79	-1735.01	0.002262	0.002262	40.81
3	4.35	-58.23 (-69.33)	169.16	4970.44	-2037.24	0.002262	0.002262	29.38
4	6.30	-86.60 (-97.71)	126.13	1775.58	-1375.43	0.002262	0.002262	14.08
5	8.25	-114.97 (-114.97)	83.10	712.13	-985.23	0.002262	0.002262	8.57

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
1	0.45	-55.12	322.30	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	-2.44	316.22	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	14.55	310.14	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	14.55	304.05	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	14.55	297.97	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 (-1.03)	-198.02	-3342.30	-79.39	0.004524	0.004524	16.92

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	125 di 158

2	3.58	30.01 (93.79)	17.84	290.46	1527.32	0.004524	0.004524	16.28
3	7.25	418.65 (418.65)	155.21	610.72	1647.31	0.004524	0.004524	3.93
4	10.92	-217.42 (-229.32)	177.37	1544.81	-1997.26	0.004524	0.004524	8.71
5	14.50	0.00 (3.91)	197.77	13609.92	120.79	0.004524	0.004524	68.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	1.35	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-83.58	363.15	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-289.61	366.28	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-38.43	385.69	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.12	388.51	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	134.10 (134.10)	13.33	74.02	744.66	0.002262	0.002262	5.55
2	4.06	35.75 (91.16)	32.12	291.22	826.54	0.002262	0.002262	9.07
3	7.25	-41.03 (-90.85)	-16.72	119.13	-761.66	0.002262	0.002262	2.32
4	10.38	10.92 (35.43)	2.21	45.74	733.99	0.002262	0.002262	20.72
5	13.55	-193.35 (-265.65)	21.34	59.36	-739.13	0.002262	0.002262	2.78

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	0.61	288.11	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-72.60	290.77	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	65.28	293.49	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-32.12	286.54	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-94.73	289.24	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	-389.16 (-389.16)	149.16	321.13	-837.82	0.002262	0.002262	2.15
2	2.40	-101.19 (-182.91)	112.02	570.75	-931.93	0.002262	0.002262	5.09
3	4.35	51.65 (94.09)	74.88	814.98	1024.00	0.002262	0.002262	10.88
4	6.30	126.48 (139.12)	37.75	216.64	798.42	0.002262	0.002262	5.74
5	8.25	134.10 (139.12)	0.61	3.14	717.93	0.002262	0.002262	5.16

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	194.23	307.31	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	107.07	302.06	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	55.61	296.81	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	21.14	291.56	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-13.33	286.31	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	-402.04 (-312.89)	385.57	1159.95	-941.28	0.001571	0.001571	3.01
2	2.40	-188.85 (-267.80)	348.44	1287.92	-989.86	0.001571	0.001571	3.70
3	4.35	1.36 (71.31)	311.30	7565.37	1733.07	0.001571	0.001571	24.30
4	6.30	168.61 (229.57)	274.16	1094.37	916.38	0.001571	0.001571	3.99
5	8.25	312.89 (364.86)	237.02	431.95	664.93	0.001571	0.001571	1.82

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	115.21	325.50	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	103.43	320.25	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	91.66	315.00	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	79.88	309.75	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	68.10	304.50	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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	126 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	67.31 (67.31)	243.29	7160.00	1980.84	0.002262	0.002262	29.43
2	2.40	24.02 (54.30)	206.15	7388.88	1946.24	0.002262	0.002262	35.84
3	4.35	-64.21 (-98.47)	169.01	2924.08	-1703.73	0.002262	0.002262	17.30
4	6.30	-140.27 (-165.54)	131.87	816.06	-1024.41	0.002262	0.002262	6.19
5	8.25	-193.35 (-193.35)	94.73	430.73	-879.14	0.002262	0.002262	4.55

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-1.23	320.61	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	39.68	315.36	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	44.89	310.11	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	33.11	304.87	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	21.34	299.62	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 (1.70)	-198.01	-3355.65	-74.04	0.004524	0.004524	16.99
2	3.58	-1.05 (-69.80)	12.76	278.46	-1522.82	0.004524	0.004524	21.82
3	7.25	440.79 (440.79)	151.41	559.22	1628.01	0.004524	0.004524	3.69
4	10.92	-241.38 (-248.83)	173.57	1339.56	-1920.36	0.004524	0.004524	7.72
5	14.50	0.00 (-4.45)	197.78	13616.12	112.44	0.004524	0.004524	69.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2.23	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-90.07	362.43	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-321.22	365.56	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-30.67	385.16	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.84	388.51	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	150.74 (152.51)	5.71	27.24	727.02	0.002262	0.002262	4.77
2	4.06	51.04 (113.95)	24.50	167.71	779.98	0.002262	0.002262	6.84
3	7.25	-76.39 (-125.77)	-25.61	88.91	-750.27	0.002262	0.002262	2.03
4	10.38	3.21 (13.81)	-6.69	-290.04	599.31	0.002262	0.002262	43.38
5	13.55	-166.57 (-237.81)	12.44	38.25	-731.17	0.002262	0.002262	3.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	9.57	287.04	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-82.43	289.69	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	64.70	292.41	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-13.90	285.28	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-93.33	287.99	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	-415.62 (-415.62)	205.23	434.89	-880.71	0.002262	0.002262	2.12
2	2.40	-127.14 (-212.31)	156.32	730.49	-992.15	0.002262	0.002262	4.67
3	4.35	38.59 (86.84)	107.40	1652.46	1336.15	0.002262	0.002262	15.39
4	6.30	128.27 (150.22)	58.48	327.05	840.05	0.002262	0.002262	5.59
5	8.25	150.74 (151.65)	9.57	46.32	734.21	0.002262	0.002262	4.84

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	189.15	315.23	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	111.59	308.32	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	127 di 158

3	4.35	63.23	301.41	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	28.76	294.49	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-5.71	287.58	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	-403.31 (-321.57)	453.08	1517.43	-1076.98	0.001571	0.001571	3.35
2	2.40	-187.64 (-267.56)	404.16	1732.34	-1146.82	0.001571	0.001571	4.29
3	4.35	5.06 (75.99)	355.25	7879.97	1685.57	0.001571	0.001571	22.18
4	6.30	174.80 (236.74)	306.33	1274.01	984.58	0.001571	0.001571	4.16
5	8.25	321.57 (374.52)	257.41	465.87	677.80	0.001571	0.001571	1.81

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	116.49	335.04	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	104.71	328.12	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	92.93	321.21	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	81.16	314.30	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	69.38	307.38	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	41.02 (41.02)	289.00	10053.69	1427.16	0.002262	0.002262	34.79
2	2.40	0.74 (26.59)	240.08	10874.96	1204.64	0.002262	0.002262	45.30
3	4.35	-72.12 (-99.59)	191.17	3513.70	-1830.50	0.002262	0.002262	18.38
4	6.30	-130.83 (-149.31)	142.25	1065.56	-1118.47	0.002262	0.002262	7.49
5	8.25	-166.57 (-166.57)	93.33	509.16	-908.71	0.002262	0.002262	5.46

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	2.58	327.07	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	33.88	320.16	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	36.00	313.25	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	24.22	306.33	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	12.44	299.42	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 (1.70)	-198.03	-3355.51	-74.09	0.004524	0.004524	16.99
2	3.58	1.04 (70.59)	23.51	539.80	1620.73	0.004524	0.004524	22.96
3	7.25	439.15 (439.15)	162.16	607.89	1646.24	0.004524	0.004524	3.75
4	10.92	-239.29 (-246.31)	184.32	1475.03	-1971.12	0.004524	0.004524	8.00
5	14.50	0.00 (4.45)	197.77	13615.96	112.65	0.004524	0.004524	69.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2.22	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-91.13	363.95	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-320.23	367.08	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-29.61	386.68	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-5.83	388.50	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [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	147.00 (149.21)	7.65	37.46	730.87	0.002262	0.002262	4.90
2	4.06	50.37 (112.53)	26.43	184.74	786.40	0.002262	0.002262	6.99
3	7.25	-73.90 (-122.53)	-23.68	93.65	-752.05	0.002262	0.002262	2.05
4	10.38	2.60 (13.96)	-4.75	-214.44	629.93	0.002262	0.002262	45.13
5	13.55	-170.31 (-242.30)	14.38	43.50	-733.15	0.002262	0.002262	3.03

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	128 di 158

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	10.56	287.31	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-81.44	289.96	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	63.72	292.69	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-14.89	285.56	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-94.32	288.26	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	-420.58 (-420.58)	206.22	431.14	-879.29	0.002262	0.002262	2.09
2	2.40	-121.54 (-207.59)	157.31	760.35	-1003.41	0.002262	0.002262	4.83
3	4.35	42.39 (89.17)	108.39	1606.26	1321.41	0.002262	0.002262	14.82
4	6.30	128.30 (148.64)	59.47	337.73	844.07	0.002262	0.002262	5.68
5	8.25	147.00 (148.64)	10.56	52.30	736.47	0.002262	0.002262	4.95

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	199.91	315.37	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	112.76	308.46	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	61.29	301.55	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	26.82	294.63	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-7.65	287.72	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	-403.31 (-321.57)	451.10	1503.27	-1071.60	0.001571	0.001571	3.33
2	2.40	-187.64 (-267.56)	402.19	1715.79	-1141.44	0.001571	0.001571	4.27
3	4.35	5.06 (75.99)	353.27	7854.39	1689.50	0.001571	0.001571	22.23
4	6.30	174.80 (236.74)	304.35	1257.95	978.48	0.001571	0.001571	4.13
5	8.25	321.57 (374.52)	255.44	461.04	675.97	0.001571	0.001571	1.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	116.49	334.76	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	104.71	327.84	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	92.93	320.93	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	81.16	314.02	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	69.38	307.10	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	36.06 (37.21)	289.99	10413.12	1336.03	0.002262	0.002262	35.91
2	2.40	6.34 (31.31)	241.07	10373.17	1347.40	0.002262	0.002262	43.03
3	4.35	-68.32 (-97.26)	192.16	3677.65	-1861.55	0.002262	0.002262	19.14
4	6.30	-130.80 (-150.76)	143.24	1061.07	-1116.78	0.002262	0.002262	7.41
5	8.25	-170.31 (-170.31)	94.32	501.69	-905.89	0.002262	0.002262	5.32

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-8.19	327.21	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	32.72	320.30	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	37.93	313.39	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	26.15	306.47	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	14.38	299.56	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
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	129 di 158

1	0.00	0.00 (1.73)	-198.01	-3357.18	-73.42	0.004524	0.004524	17.00
2	3.58	-4.89 (-70.50)	10.73	228.87	-1504.24	0.004524	0.004524	21.34
3	7.25	469.83 (469.83)	148.10	507.02	1608.45	0.004524	0.004524	3.42
4	10.92	-252.32 (-260.84)	170.26	1225.63	-1877.68	0.004524	0.004524	7.20
5	14.50	0.00 (-4.61)	197.78	13623.22	102.88	0.004524	0.004524	69.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2.27	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-85.97	362.14	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-339.13	365.27	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-33.99	384.69	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.04	388.51	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	142.68 (145.38)	7.75	39.00	731.45	0.002262	0.002262	5.03
2	4.06	49.48 (110.79)	26.54	188.74	787.90	0.002262	0.002262	7.11
3	7.25	-82.71 (-153.14)	-22.30	94.09	-752.22	0.002262	0.002262	2.05
4	10.38	24.21 (42.55)	-3.37	-54.99	694.48	0.002262	0.002262	16.32
5	13.55	-184.77 (-265.51)	15.76	43.51	-733.15	0.002262	0.002262	2.76

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	11.66	287.32	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-80.34	289.98	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	92.28	292.70	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-24.04	285.75	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-105.78	288.46	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	-407.78 (-407.78)	207.32	450.83	-886.71	0.002262	0.002262	2.17
2	2.40	-123.27 (-206.89)	158.41	771.50	-1007.61	0.002262	0.002262	4.87
3	4.35	38.48 (85.18)	109.49	1762.83	1371.36	0.002262	0.002262	16.10
4	6.30	124.19 (144.36)	60.57	357.28	851.45	0.002262	0.002262	5.90
5	8.25	142.68 (144.36)	11.66	59.70	739.26	0.002262	0.002262	5.12

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	187.11	315.53	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	109.55	308.62	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	61.19	301.70	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	26.72	294.79	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-7.75	287.88	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	-402.04 (-312.89)	486.69	1836.47	-1180.63	0.001571	0.001571	3.77
2	2.40	-188.85 (-267.80)	437.78	2035.86	-1245.37	0.001571	0.001571	4.65
3	4.35	1.36 (71.31)	388.86	8570.94	1571.80	0.001571	0.001571	22.04
4	6.30	168.61 (229.57)	339.94	1666.57	1125.46	0.001571	0.001571	4.90
5	8.25	312.89 (364.86)	291.03	573.12	718.51	0.001571	0.001571	1.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	115.21	339.79	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	103.43	332.87	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	91.66	325.96	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	79.88	319.05	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	68.10	312.13	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	130 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	48.69 (48.69)	301.45	9570.27	1545.82	0.002262	0.002262	31.75
2	2.40	1.94 (30.33)	252.53	10624.65	1275.86	0.002262	0.002262	42.07
3	4.35	-77.38 (-107.39)	203.62	3446.71	-1817.82	0.002262	0.002262	16.93
4	6.30	-142.56 (-163.58)	154.70	1053.44	-1113.90	0.002262	0.002262	6.81
5	8.25	-184.77 (-184.77)	105.78	523.28	-914.03	0.002262	0.002262	4.95

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	5.89	328.83	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	37.20	321.92	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	39.31	315.01	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	27.54	308.09	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	15.76	301.18	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 (1.73)	-198.02	-3357.05	-73.48	0.004524	0.004524	17.00
2	3.58	-2.80 (-69.22)	21.48	498.02	-1605.08	0.004524	0.004524	23.19
3	7.25	468.19 (468.19)	158.85	551.35	1625.06	0.004524	0.004524	3.47
4	10.92	-250.23 (-258.32)	181.01	1347.76	-1923.44	0.004524	0.004524	7.45
5	14.50	0.00 (4.61)	197.77	13623.06	103.10	0.004524	0.004524	69.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.00	2.27	332.71	0.00	0.00	0.000000
2	3.58	-87.03	363.66	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	-338.14	366.79	0.00	0.00	0.000000
4	10.92	-32.93	386.21	0.00	0.00	0.000000
5	14.50	-6.04	388.51	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni traverso [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	138.94 (142.09)	9.69	50.15	735.66	0.002262	0.002262	5.18
2	4.06	48.81 (109.37)	28.47	206.90	794.75	0.002262	0.002262	7.27
3	7.25	-80.22 (-149.90)	-20.36	98.93	-754.05	0.002262	0.002262	2.07
4	10.38	23.60 (42.70)	-1.44	-23.78	707.12	0.002262	0.002262	16.56
5	13.55	-188.51 (-270.00)	17.69	48.15	-734.90	0.002262	0.002262	2.72

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.95	12.65	287.60	0.00	0.00	0.000000
2	4.06	-79.35	290.25	0.00	0.00	0.000000
3	7.25	91.29	292.98	0.00	0.00	0.000000
4	10.38	-25.03	286.03	0.00	0.00	0.000000
5	13.55	-106.77	288.73	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	-412.74 (-412.74)	208.31	446.75	-885.18	0.002262	0.002262	2.14
2	2.40	-117.67 (-202.17)	159.40	804.14	-1019.91	0.002262	0.002262	5.04
3	4.35	42.28 (87.50)	110.48	1710.31	1354.61	0.002262	0.002262	15.48
4	6.30	124.22 (141.58)	61.56	372.77	857.29	0.002262	0.002262	6.06
5	8.25	138.94 (141.58)	12.65	66.25	741.73	0.002262	0.002262	5.24

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	197.87	315.67	0.00	0.00	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	131 di 158

2	2.40	110.72	308.76	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	59.25	301.84	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	24.78	294.93	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	-9.69	288.02	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	-402.04 (-312.89)	484.72	1821.46	-1175.75	0.001571	0.001571	3.76
2	2.40	-188.85 (-267.80)	435.80	2016.36	-1239.04	0.001571	0.001571	4.63
3	4.35	1.36 (71.31)	386.88	8549.39	1575.86	0.001571	0.001571	22.10
4	6.30	168.61 (229.57)	337.97	1648.00	1119.43	0.001571	0.001571	4.88
5	8.25	312.89 (364.86)	289.05	567.55	716.40	0.001571	0.001571	1.96

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	115.21	339.51	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	103.43	332.60	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	91.66	325.68	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	79.88	318.77	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	68.10	311.85	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	43.73 (44.12)	302.44	9953.11	1451.85	0.002262	0.002262	32.91
2	2.40	7.54 (35.04)	253.52	10151.26	1403.21	0.002262	0.002262	40.04
3	4.35	-73.58 (-105.06)	204.60	3594.67	-1845.84	0.002262	0.002262	17.57
4	6.30	-142.53 (-165.02)	155.69	1049.48	-1112.41	0.002262	0.002262	6.74
5	8.25	-188.51 (-188.51)	106.77	516.17	-911.35	0.002262	0.002262	4.83

Verifiche taglio

N°	X	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
1	0.45	-4.87	328.97	0.00	0.00	0.000000
2	2.40	36.03	322.06	0.00	0.00	0.000000
3	4.35	41.25	315.15	0.00	0.00	0.000000
4	6.30	29.47	308.23	0.00	0.00	0.000000
5	8.25	17.69	301.32	0.00	0.00	0.000000

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
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
A _{sv}	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	-0.09	0.004524	0.004524	17	3	0
2	3.58	-105.47	70.40	0.004524	0.004524	23219	10544	850
3	7.25	203.06	70.40	0.004524	0.004524	19178	50862	1584
4	10.92	-105.47	70.40	0.004524	0.004524	23219	10544	850
5	14.50	0.00	-0.09	0.004524	0.004524	17	3	0

Verifica sezioni traverso [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	20.52	-13.51	0.002262	0.002262	1929	14357	200
2	4.06	13.60	-13.51	0.002262	0.002262	1086	10499	123
3	7.25	-215.18	-13.51	0.002262	0.002262	123593	24599	2285
4	10.38	11.51	-13.51	0.002262	0.002262	821	9340	99
5	13.55	20.52	-13.51	0.002262	0.002262	1929	14357	200

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	-158.07	204.20	0.002262	0.002262	49637	22156	1790
2	2.40	-67.36	161.18	0.002262	0.002262	10304	9773	739
3	4.35	-32.18	118.15	0.002262	0.002262	1703	4792	348
4	6.30	-5.83	75.12	0.002262	0.002262	677	1651	114
5	8.25	20.52	32.09	0.002262	0.002262	2922	5509	231

Verifica sezioni piedritto centrale [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	0.00	385.95	0.001571	0.001571	6112	6112	407
2	2.40	0.00	342.92	0.001571	0.001571	5431	5431	362
3	4.35	0.00	299.89	0.001571	0.001571	4750	4750	317
4	6.30	0.00	256.86	0.001571	0.001571	4068	4068	271
5	8.25	0.00	213.84	0.001571	0.001571	3387	3387	226
5	8.25	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	-158.07	204.20	0.002262	0.002262	49637	22156	1790
2	2.40	-67.36	161.18	0.002262	0.002262	10304	9773	739
3	4.35	-32.18	118.15	0.002262	0.002262	1703	4792	348
4	6.30	-5.83	75.12	0.002262	0.002262	677	1651	114
5	8.25	20.52	32.09	0.002262	0.002262	2922	5509	231

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	V10304002	A	133 di 158

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	-0.08	0.004524	0.004524	3	26	0
2	3.58	-156.82	59.87	0.004524	0.004524	38752	14912	1228
3	7.25	291.57	66.89	0.004524	0.004524	26887	76356	2242
4	10.92	-110.68	66.89	0.004524	0.004524	25016	10952	887
5	14.50	0.00	-0.08	0.004524	0.004524	17	1	0

Verifica sezioni traverso [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	-50.11	-2.97	0.002262	0.002262	28748	5734	532
2	4.06	128.46	-2.97	0.002262	0.002262	14832	72732	1370
3	7.25	-240.68	-9.99	0.002262	0.002262	162901	33482	3087
4	10.38	-6.41	-9.99	0.002262	0.002262	5745	324	48
5	13.55	10.25	-9.99	0.002262	0.002262	827	7870	93

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	-146.48	274.26	0.002262	0.002262	32381	21086	1639
2	2.40	-76.32	231.23	0.002262	0.002262	7045	11148	822
3	4.35	-61.70	188.21	0.002262	0.002262	5599	9016	665
4	6.30	-55.91	145.18	0.002262	0.002262	7316	8125	609
5	8.25	-50.11	102.15	0.002262	0.002262	9903	7240	557

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	-6.40	495.26	0.001571	0.001571	7283	8404	565
2	2.40	7.29	452.24	0.001571	0.001571	7800	6524	526
3	4.35	20.99	409.21	0.001571	0.001571	8317	4644	570
4	6.30	34.68	366.18	0.001571	0.001571	8835	2764	615
5	8.25	48.37	323.16	0.001571	0.001571	9352	884	660

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	-140.89	201.78	0.002262	0.002262	40882	19925	1593
2	2.40	-57.04	158.76	0.002262	0.002262	6440	8304	618
3	4.35	-28.73	115.73	0.002262	0.002262	1080	4356	314
4	6.30	-9.24	72.70	0.002262	0.002262	355	1898	133
5	8.25	10.25	29.68	0.002262	0.002262	1494	1056	111

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	5	29	0
2	3.58	-172.19	51.73	0.004524	0.004524	43903	16113	1336
3	7.25	407.72	53.64	0.004524	0.004524	36802	110693	3096
4	10.92	-154.43	53.64	0.004524	0.004524	38674	14587	1204
5	14.50	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	1	18	0

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	V10304002	A	134 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	0.95	-82.36	5.19	0.002262	0.002262	45180	9707	886
2	4.06	122.22	5.19	0.002262	0.002262	14336	67554	1312
3	7.25	-265.96	3.27	0.002262	0.002262	155916	32613	2995
4	10.38	77.58	3.27	0.002262	0.002262	9100	42888	833
5	13.55	-62.55	3.27	0.002262	0.002262	34448	7354	672

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	-115.10	282.62	0.002262	0.002262	16795	16709	1260
2	2.40	-60.86	239.59	0.002262	0.002262	2505	9180	663
3	4.35	-62.14	196.57	0.002262	0.002262	5129	9100	669
4	6.30	-72.25	153.54	0.002262	0.002262	13438	10453	801
5	8.25	-82.36	110.51	0.002262	0.002262	25158	11584	932

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	-1.29	629.72	0.001571	0.001571	9860	10086	673
2	2.40	2.44	586.69	0.001571	0.001571	9505	9078	636
3	4.35	6.18	543.66	0.001571	0.001571	9151	8070	615
4	6.30	9.91	500.64	0.001571	0.001571	8796	7062	594
5	8.25	13.64	457.61	0.001571	0.001571	8441	6053	573

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
1	0.45	-110.23	251.58	0.002262	0.002262	18304	15977	1214
2	2.40	-52.25	208.55	0.002262	0.002262	2037	7905	570
3	4.35	-49.80	165.52	0.002262	0.002262	3584	7323	536
4	6.30	-56.17	122.50	0.002262	0.002262	10042	8133	621
5	8.25	-62.55	79.47	0.002262	0.002262	19874	8754	708

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	-0.09	0.004524	0.004524	16	3	0
2	3.58	-106.06	69.11	0.004524	0.004524	23504	10576	853
3	7.25	206.16	69.11	0.004524	0.004524	19427	51869	1606
4	10.92	-106.06	69.11	0.004524	0.004524	23504	10576	853
5	14.50	0.00	-0.09	0.004524	0.004524	16	3	0

Verifica sezioni traverso [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	13.64	-12.22	0.002262	0.002262	1148	10239	126
2	4.06	3.30	-12.22	0.002262	0.002262	868	4535	0
3	7.25	-228.98	-12.22	0.002262	0.002262	131077	26241	2435
4	10.38	1.15	-12.22	0.002262	0.002262	2061	3342	0
5	13.55	13.64	-12.22	0.002262	0.002262	1148	10239	126

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

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

Verifiche presso-flessione

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	135 di 158

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-154.87	203.10	0.002262	0.002262	48110	21737	1753
2	2.40	-66.68	160.08	0.002262	0.002262	10140	9675	731
3	4.35	-34.02	117.05	0.002262	0.002262	2214	5021	366
4	6.30	-10.19	74.02	0.002262	0.002262	296	1998	141
5	8.25	13.64	30.99	0.002262	0.002262	1977	2281	150

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	388.14	0.001571	0.001571	6147	6147	410
2	2.40	0.00	345.12	0.001571	0.001571	5466	5466	364
3	4.35	0.00	302.09	0.001571	0.001571	4784	4784	319
4	6.30	0.00	259.06	0.001571	0.001571	4103	4103	274
5	8.25	0.00	216.03	0.001571	0.001571	3421	3421	228

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	-154.87	203.10	0.002262	0.002262	48110	21737	1753
2	2.40	-66.68	160.08	0.002262	0.002262	10140	9675	731
3	4.35	-34.02	117.05	0.002262	0.002262	2214	5021	366
4	6.30	-10.19	74.02	0.002262	0.002262	296	1998	141
5	8.25	13.64	30.99	0.002262	0.002262	1977	2281	150

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	-0.08	0.004524	0.004524	5	32	1
2	3.58	-170.25	55.95	0.004524	0.004524	42942	16022	1325
3	7.25	316.81	64.72	0.004524	0.004524	29058	83745	2428
4	10.92	-112.58	64.72	0.004524	0.004524	25753	11084	899
5	14.50	0.00	-0.08	0.004524	0.004524	17	0	0

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	-74.65	0.96	0.002262	0.002262	41718	8696	799
2	4.06	146.87	0.96	0.002262	0.002262	17082	82264	1571
3	7.25	-260.87	-7.82	0.002262	0.002262	180214	37340	3437
4	10.38	-21.26	-7.82	0.002262	0.002262	13562	2225	217
5	13.55	0.80	-7.82	0.002262	0.002262	1285	2173	0

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	-140.38	290.68	0.002262	0.002262	27126	20293	1559
2	2.40	-77.89	247.65	0.002262	0.002262	6341	11411	838
3	4.35	-70.93	204.62	0.002262	0.002262	7373	10337	766
4	6.30	-72.79	161.59	0.002262	0.002262	12649	10544	804
5	8.25	-74.65	118.57	0.002262	0.002262	19755	10641	842

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	-8.00	524.79	0.001571	0.001571	7611	9012	607
2	2.40	9.11	481.77	0.001571	0.001571	8428	6832	569
3	4.35	26.23	438.74	0.001571	0.001571	9244	4653	636
4	6.30	43.35	395.71	0.001571	0.001571	10061	2473	704

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	136 di 158

5	8.25	60.47	352.68	0.001571	0.001571	10888	269	772
---	------	-------	--------	----------	----------	-------	-----	-----

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	-133.40	200.08	0.002262	0.002262	37212	18935	1507
2	2.40	-53.79	157.05	0.002262	0.002262	5435	7843	581
3	4.35	-29.71	114.03	0.002262	0.002262	1345	4458	323
4	6.30	-14.45	71.00	0.002262	0.002262	163	2329	166
5	8.25	0.80	27.97	0.002262	0.002262	500	367	34

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	8	35	1
2	3.58	-189.46	45.77	0.004524	0.004524	49390	17515	1459
3	7.25	462.00	48.16	0.004524	0.004524	41442	126677	3495
4	10.92	-167.26	48.16	0.004524	0.004524	42848	15612	1295
5	14.50	0.00	-0.06	0.004524	0.004524	3	22	0

Verifica sezioni traverso [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	-114.97	11.15	0.002262	0.002262	62265	13655	1241
2	4.06	139.07	11.15	0.002262	0.002262	16456	75796	1499
3	7.25	-292.46	8.76	0.002262	0.002262	171487	36251	3321
4	10.38	83.74	8.76	0.002262	0.002262	9963	45224	905
5	13.55	-90.20	8.76	0.002262	0.002262	48849	10714	974

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	-101.16	301.13	0.002262	0.002262	9757	14763	1091
2	2.40	-58.55	258.10	0.002262	0.002262	1446	9091	652
3	4.35	-71.47	215.07	0.002262	0.002262	6710	10436	770
4	6.30	-93.22	172.05	0.002262	0.002262	20973	13410	1044
5	8.25	-114.97	129.02	0.002262	0.002262	39533	15904	1302

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	-1.62	692.86	0.001571	0.001571	10832	11115	742
2	2.40	3.05	649.83	0.001571	0.001571	10559	10025	706
3	4.35	7.72	606.80	0.001571	0.001571	10286	8935	692
4	6.30	12.39	563.78	0.001571	0.001571	10013	7845	677
5	8.25	17.06	520.75	0.001571	0.001571	9740	6755	662

Verifica sezioni piedritto destro [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	-95.07	262.32	0.002262	0.002262	10940	13835	1030
2	2.40	-47.79	219.30	0.002262	0.002262	931	7515	538
3	4.35	-56.04	176.27	0.002262	0.002262	4696	8204	603
4	6.30	-73.12	133.24	0.002262	0.002262	16704	10512	819

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	137 di 158

5	8.25	-90.20	90.21	0.002262	0.002262	33009	12338	1020
---	------	--------	-------	----------	----------	-------	-------	------

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	3	25	0
2	3.58	-159.76	53.42	0.004524	0.004524	40208	15052	1244
3	7.25	307.12	60.44	0.004524	0.004524	28123	81408	2352
4	10.92	-113.62	60.44	0.004524	0.004524	26452	11105	904
5	14.50	0.00	-0.07	0.004524	0.004524	16	0	0

Verifica sezioni traverso [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	-84.52	3.49	0.002262	0.002262	46739	9912	908
2	4.06	76.96	3.49	0.002262	0.002262	9033	42492	827
3	7.25	-309.71	-3.53	0.002262	0.002262	200328	41679	3833
4	10.38	-58.22	-3.53	0.002262	0.002262	33415	6660	618
5	13.55	-24.16	-3.53	0.002262	0.002262	14293	2702	254

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	-130.48	268.77	0.002262	0.002262	25405	18858	1450
2	2.40	-72.93	225.74	0.002262	0.002262	6374	10665	785
3	4.35	-70.91	182.71	0.002262	0.002262	9425	10303	773
4	6.30	-77.72	139.68	0.002262	0.002262	18043	11164	871
5	8.25	-84.52	96.66	0.002262	0.002262	28743	11713	957

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	-6.40	506.26	0.001571	0.001571	7457	8578	577
2	2.40	7.29	463.23	0.001571	0.001571	7974	6698	537
3	4.35	20.99	420.20	0.001571	0.001571	8492	4818	582
4	6.30	34.68	377.17	0.001571	0.001571	9009	2938	627
5	8.25	48.37	334.15	0.001571	0.001571	9526	1058	672

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	-124.90	196.29	0.002262	0.002262	33384	17790	1409
2	2.40	-53.65	153.26	0.002262	0.002262	5708	7816	580
3	4.35	-37.94	110.23	0.002262	0.002262	3878	5530	410
4	6.30	-31.05	67.21	0.002262	0.002262	5614	4494	344
5	8.25	-24.16	24.18	0.002262	0.002262	8838	3305	273

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	5	28	0
2	3.58	-175.13	45.27	0.004524	0.004524	45365	16248	1352
3	7.25	423.27	47.19	0.004524	0.004524	38031	115753	3205
4	10.92	-157.37	47.19	0.004524	0.004524	40133	14725	1221
5	14.50	0.00	-0.06	0.004524	0.004524	2	17	0

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	V10304002	A	138 di 158

Verifica sezioni traverso [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	-116.77	11.65	0.002262	0.002262	63177	13878	1261
2	4.06	70.72	11.65	0.002262	0.002262	8525	37327	768
3	7.25	-334.98	9.73	0.002262	0.002262	193346	40808	3740
4	10.38	25.78	9.73	0.002262	0.002262	3239	12504	284
5	13.55	-96.96	9.73	0.002262	0.002262	52445	11525	1047

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	-99.11	277.13	0.002262	0.002262	11072	14429	1073
2	2.40	-57.46	234.10	0.002262	0.002262	2062	8735	629
3	4.35	-71.35	191.07	0.002262	0.002262	8758	10375	775
4	6.30	-94.06	148.04	0.002262	0.002262	25105	13399	1061
5	8.25	-116.77	105.02	0.002262	0.002262	44905	15805	1318

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	-1.29	640.71	0.001571	0.001571	10034	10260	685
2	2.40	2.44	597.68	0.001571	0.001571	9679	9252	647
3	4.35	6.18	554.65	0.001571	0.001571	9325	8244	626
4	6.30	9.91	511.63	0.001571	0.001571	8970	7236	606
5	8.25	13.64	468.60	0.001571	0.001571	8616	6227	585

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	-94.23	246.08	0.002262	0.002262	12190	13696	1026
2	2.40	-48.85	203.06	0.002262	0.002262	1607	7463	537
3	4.35	-59.00	160.03	0.002262	0.002262	7049	8583	640
4	6.30	-77.98	117.00	0.002262	0.002262	21746	11069	881
5	8.25	-96.96	73.97	0.002262	0.002262	39770	12914	1090

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	0.08	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-170.25	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	316.81	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-112.58	0.00	0.20	0.00	0.000
5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-0.03	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	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-74.65	0.00	0.20	0.00	0.000
2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	146.87	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-321.33	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-21.26	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	0.80	0.00	0.20	0.00	0.000

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	139 di 158

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - 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	-140.38	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-77.89	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-70.93	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-72.79	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-74.65	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - 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	-133.40	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-53.79	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-29.71	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-14.45	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	0.80	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 21 - 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	-8.00	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	9.11	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	26.23	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	43.35	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	60.47	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - 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	0.10	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-189.46	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	462.00	0.09	0.20	156.12	0.033
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-167.26	0.00	0.20	0.00	0.000
5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.05	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.95	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-114.97	0.00	0.20	0.00	0.000
2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	139.07	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-309.51	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	83.74	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-90.20	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [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	-101.16	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-58.55	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-71.47	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-93.22	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-114.97	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	-95.07	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-47.79	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-56.04	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-73.12	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-90.20	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	-1.62	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	3.05	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	7.72	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	12.39	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	17.06	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	0.06	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-159.76	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	307.12	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-113.62	0.00	0.20	0.00	0.000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	V10304002	A	140 di 158

5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-0.03	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	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-84.52	0.00	0.20	0.00	0.000
2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	76.96	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-358.09	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-58.22	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-24.16	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	-130.48	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-72.93	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-70.91	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-77.72	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-84.52	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	-124.90	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-53.65	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-37.94	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-31.05	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-24.16	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	-6.40	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	7.29	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	20.99	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	34.68	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	48.37	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	0.08	0.00	0.20	0.00	0.000
2	3.58	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-175.13	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	423.27	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.92	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	-157.37	0.00	0.20	0.00	0.000
5	14.45	0.004524	0.004524	429.90	-429.90	0.04	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	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-116.77	0.00	0.20	0.00	0.000
2	4.06	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	70.72	0.00	0.20	0.00	0.000
3	7.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-348.63	0.00	0.20	0.00	0.000
4	10.38	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	25.78	0.00	0.20	0.00	0.000
5	13.55	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-96.96	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - 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	-99.11	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-57.46	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-71.35	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-94.06	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-116.77	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - 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	-94.23	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-48.85	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-59.00	0.00	0.20	0.00	0.000
4	6.30	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-77.98	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.002262	0.002262	386.39	-386.39	-96.96	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto centrale [Combinazione n° 24 - 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	-1.29	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.40	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	2.44	0.00	0.20	0.00	0.000
3	4.35	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	6.18	0.00	0.20	0.00	0.000



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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	141 di 158

4	6.30	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	9.91	0.00	0.20	0.00	0.000
5	8.25	0.001571	0.001571	373.14	-373.14	13.64	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	1.31	6.91	-198.03	-0.06
3.58	-33.85	267.05	-91.13	17.26	7.09	74.31
7.25	-643.28	-203.06	-466.89	-188.91	47.19	162.16
10.92	105.47	252.32	-39.49	27.69	47.19	184.32
14.50	0.00	0.00	-6.06	-3.36	-0.10	197.79

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	-165.99	150.74	-2.47	185.16	-13.51	18.93
4.06	3.30	218.41	-82.43	-1.44	-13.51	32.12
7.25	-434.86	-34.72	37.70	348.96	-25.61	15.94
10.38	-66.71	127.15	-32.12	59.86	-13.51	15.94
13.55	-193.35	20.52	-128.90	-24.18	-13.51	21.34

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	-420.58	-92.70	45.33	199.91	146.08	417.51
2.40	-127.14	-50.74	-1.94	112.76	108.94	359.43
4.35	-98.54	51.76	-18.93	63.23	71.81	301.34
6.30	-132.26	130.57	-18.93	28.76	34.67	243.25
8.25	-165.99	150.74	-18.93	13.51	-2.47	185.16

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	-403.31	0.00	0.00	116.49	351.96	963.46
2.40	-188.85	13.22	0.00	104.71	314.82	905.37
4.35	0.00	38.04	0.00	92.93	277.68	847.28
6.30	0.00	174.80	0.00	81.16	240.55	789.19
8.25	0.00	321.57	0.00	69.38	203.41	731.11

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	-176.64	72.27	-87.14	9.54	196.29	361.25
2.40	-71.24	24.02	-28.98	40.84	153.26	303.16
4.35	-77.38	-24.83	-13.51	44.89	110.23	245.07
6.30	-142.56	-5.83	-13.51	33.11	67.21	186.99
8.25	-193.35	20.52	-13.51	21.34	24.18	128.90

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [kPa]	σ_{\max} [kPa]
0.00	31	166
3.58	55	159
7.25	75	162
10.92	81	149
14.50	81	145

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	16.91
3.58	0.004524	0.004524	5.79
7.25	0.004524	0.004524	2.29
10.92	0.004524	0.004524	6.60
14.50	0.004524	0.004524	68.95

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Red}	A _{sw}
0.00	360.61	0.00	0.00	0.000000
3.58	371.13	0.00	0.00	0.000000
7.25	371.13	0.00	0.00	0.000000
10.92	372.93	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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	VI0304002	A	143 di 158

Altezza sezione	H = 0.9000 m		
X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0.95	0.002262	0.002262	2.38
4.06	0.002262	0.002262	3.26
7.25	0.002262	0.002262	1.67
10.38	0.002262	0.002262	5.29
13.55	0.002262	0.002262	2.72

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0.95	286.58	0.00	0.00	0.000000
4.06	286.58	0.00	0.00	0.000000
7.25	286.58	0.00	2652.92	0.000000
10.38	284.78	0.00	0.00	0.000000
13.55	284.78	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	2.09
2.40	0.002262	0.002262	4.67
4.35	0.002262	0.002262	10.49
6.30	0.002262	0.002262	5.30
8.25	0.002262	0.002262	4.80

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0.45	343.09	0.00	0.00	0.000000
2.40	334.89	0.00	0.00	0.000000
4.35	326.68	0.00	0.00	0.000000
6.30	318.47	0.00	0.00	0.000000
8.25	310.26	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	2.67
2.40	0.001571	0.001571	3.38
4.35	0.001571	0.001571	13.42
6.30	0.001571	0.001571	3.44
8.25	0.001571	0.001571	1.69

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0.45	372.73	0.00	0.00	0.000000
2.40	364.52	0.00	0.00	0.000000
4.35	356.31	0.00	0.00	0.000000
6.30	348.10	0.00	0.00	0.000000
8.25	339.89	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	8.94
2.40	0.002262	0.002262	21.82
4.35	0.002262	0.002262	16.55
6.30	0.002262	0.002262	6.19
8.25	0.002262	0.002262	4.55

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0.45	324.53	0.00	0.00	0.000000
2.40	316.32	0.00	0.00	0.000000
4.35	308.11	0.00	0.00	0.000000
6.30	299.90	0.00	0.00	0.000000
8.25	291.69	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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	144 di 158

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.00	0.004524	0.004524	1	35	17
3.58	0.004524	0.004524	1459	17515	49390
7.25	0.004524	0.004524	3495	126677	41442
10.92	0.004524	0.004524	1295	15612	42848
14.50	0.004524	0.004524	0	22	17

X	τ _c	A _{sw}
0.00	-6	0.000000
3.58	-27	0.000000
7.25	-466	0.000000
10.92	38	0.000000
14.50	6	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	0.002262	0.002262	1261	14357	63177
4.06	0.002262	0.002262	1571	82264	17082
7.25	0.002262	0.002262	3833	41679	200328
10.38	0.002262	0.002262	905	45224	33415
13.55	0.002262	0.002262	1047	14357	52445

X	τ _c	A _{sw}
0.95	179	0.000000
4.06	-52	0.000000
7.25	-377	0.000000
10.38	63	0.000000
13.55	-125	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	1790	22156	49637
2.40	0.002262	0.002262	838	11411	10304
4.35	0.002262	0.002262	775	10436	9425
6.30	0.002262	0.002262	1061	13410	25105
8.25	0.002262	0.002262	1318	15904	44905

Y	τ _c	A _{sw}
0.45	98	0.000000
2.40	38	0.000000
4.35	19	0.000000
6.30	19	0.000000
8.25	19	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	742	11115	10832
2.40	0.001571	0.001571	706	10025	10559
4.35	0.001571	0.001571	692	8935	10286
6.30	0.001571	0.001571	704	7845	10061
8.25	0.001571	0.001571	772	6755	10888

Y	τ _c	A _{sw}
0.45	12	0.000000
2.40	12	0.000000
4.35	12	0.000000
6.30	12	0.000000
8.25	12	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	1790	22156	49637
2.40	0.002262	0.002262	739	9773	10304



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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	145 di 158

4.35	0.002262	0.002262	640	8583	7049
6.30	0.002262	0.002262	881	11069	21746
8.25	0.002262	0.002262	1090	12914	39770

Y	τ_c	A_{sw}
0.45	-98	0.000000
2.40	-38	0.000000
4.35	-19	0.000000
6.30	-19	0.000000
8.25	-19	0.000000

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	146 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	22.07	7.91	3.55	1181	17123.09	1916.84	8.93
2	11.79	4.43	1.44	16.81	5.35	1.73	704	10208.78	1458.80	7.00
3	14.83	6.40	2.87	22.15	7.93	3.56	1199	17390.77	1836.66	9.47
4	11.79	4.43	1.44	16.87	5.36	1.74	716	10384.30	1389.67	7.47
5	14.83	6.40	2.87	22.30	7.96	3.57	1235	17914.10	2265.94	7.91
6	14.83	6.40	2.87	9.67	4.01	0.00	314	4554.44	1074.03	4.24
7	11.79	4.43	1.44	16.99	5.38	1.75	741	10744.66	1759.75	6.11
8	11.79	4.43	1.44	7.65	2.77	0.09	224	3250.52	1074.03	3.03
9	14.83	6.40	2.87	22.33	7.96	3.57	1241	17999.36	2098.48	8.58
10	14.83	6.40	2.87	9.89	4.10	0.00	322	4667.39	1122.18	4.16
11	11.79	4.43	1.44	17.01	5.38	1.75	745	10798.53	1615.38	6.68
12	11.79	4.43	1.44	7.82	2.83	0.06	226	3276.28	1122.18	2.92
13	14.83	6.40	2.87	10.87	4.51	0.12	386	5595.61	1379.05	4.06
14	11.79	4.43	1.44	8.60	3.11	0.00	255	3696.64	1379.05	2.68
15	14.83	6.40	2.87	11.03	4.57	0.15	394	5717.04	1427.20	4.01
16	11.79	4.43	1.44	8.72	3.16	0.00	259	3748.68	1427.20	2.63

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	147 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	148 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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	149 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	0.5475	PiedL
152	305	306	0.9500	0.5475	0.9500	0.6450	PiedL
153	306	307	0.9500	0.6450	0.9500	0.7425	PiedL
154	307	308	0.9500	0.7425	0.9500	0.8400	PiedL
155	308	309	0.9500	0.8400	0.9500	0.9375	PiedL
156	309	310	0.9500	0.9375	0.9500	1.0350	PiedL
157	310	311	0.9500	1.0350	0.9500	1.1325	PiedL
158	311	312	0.9500	1.1325	0.9500	1.2300	PiedL
159	312	313	0.9500	1.2300	0.9500	1.3275	PiedL
160	313	314	0.9500	1.3275	0.9500	1.4250	PiedL
161	314	315	0.9500	1.4250	0.9500	1.5225	PiedL
162	315	316	0.9500	1.5225	0.9500	1.6200	PiedL
163	316	317	0.9500	1.6200	0.9500	1.7175	PiedL
164	317	318	0.9500	1.7175	0.9500	1.8150	PiedL
165	318	319	0.9500	1.8150	0.9500	1.9125	PiedL
166	319	320	0.9500	1.9125	0.9500	2.0100	PiedL
167	320	321	0.9500	2.0100	0.9500	2.1075	PiedL
168	321	322	0.9500	2.1075	0.9500	2.2050	PiedL
169	322	323	0.9500	2.2050	0.9500	2.3025	PiedL
170	323	324	0.9500	2.3025	0.9500	2.4000	PiedL
171	324	325	0.9500	2.4000	0.9500	2.4975	PiedL
172	325	326	0.9500	2.4975	0.9500	2.5950	PiedL
173	326	327	0.9500	2.5950	0.9500	2.6925	PiedL
174	327	328	0.9500	2.6925	0.9500	2.7900	PiedL
175	328	329	0.9500	2.7900	0.9500	2.8875	PiedL
176	329	330	0.9500	2.8875	0.9500	2.9850	PiedL
177	330	331	0.9500	2.9850	0.9500	3.0825	PiedL
178	331	332	0.9500	3.0825	0.9500	3.1800	PiedL
179	332	333	0.9500	3.1800	0.9500	3.2775	PiedL
180	333	334	0.9500	3.2775	0.9500	3.3750	PiedL
181	334	335	0.9500	3.3750	0.9500	3.4725	PiedL
182	335	336	0.9500	3.4725	0.9500	3.5700	PiedL
183	336	337	0.9500	3.5700	0.9500	3.6675	PiedL
184	337	338	0.9500	3.6675	0.9500	3.7650	PiedL
185	338	339	0.9500	3.7650	0.9500	3.8625	PiedL
186	339	340	0.9500	3.8625	0.9500	3.9600	PiedL
187	340	341	0.9500	3.9600	0.9500	4.0575	PiedL
188	341	342	0.9500	4.0575	0.9500	4.1550	PiedL
189	342	343	0.9500	4.1550	0.9500	4.2525	PiedL
190	343	344	0.9500	4.2525	0.9500	4.3500	PiedL
191	344	345	0.9500	4.3500	0.9500	4.4475	PiedL
192	345	346	0.9500	4.4475	0.9500	4.5450	PiedL
193	346	347	0.9500	4.5450	0.9500	4.6425	PiedL
194	347	348	0.9500	4.6425	0.9500	4.7400	PiedL
195	348	349	0.9500	4.7400	0.9500	4.8375	PiedL
196	349	350	0.9500	4.8375	0.9500	4.9350	PiedL
197	350	351	0.9500	4.9350	0.9500	5.0325	PiedL

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	150 di 158

198	351	352	0.9500	5.0325	0.9500	5.1300	PiedL
199	352	353	0.9500	5.1300	0.9500	5.2275	PiedL
200	353	354	0.9500	5.2275	0.9500	5.3250	PiedL
201	354	355	0.9500	5.3250	0.9500	5.4225	PiedL
202	355	356	0.9500	5.4225	0.9500	5.5200	PiedL
203	356	357	0.9500	5.5200	0.9500	5.6175	PiedL
204	357	358	0.9500	5.6175	0.9500	5.7150	PiedL
205	358	359	0.9500	5.7150	0.9500	5.8125	PiedL
206	359	360	0.9500	5.8125	0.9500	5.9100	PiedL
207	360	361	0.9500	5.9100	0.9500	6.0075	PiedL
208	361	362	0.9500	6.0075	0.9500	6.1050	PiedL
209	362	363	0.9500	6.1050	0.9500	6.2025	PiedL
210	363	364	0.9500	6.2025	0.9500	6.3000	PiedL
211	364	365	0.9500	6.3000	0.9500	6.3975	PiedL
212	365	366	0.9500	6.3975	0.9500	6.4950	PiedL
213	366	367	0.9500	6.4950	0.9500	6.5925	PiedL
214	367	368	0.9500	6.5925	0.9500	6.6900	PiedL
215	368	369	0.9500	6.6900	0.9500	6.7875	PiedL
216	369	370	0.9500	6.7875	0.9500	6.8850	PiedL
217	370	371	0.9500	6.8850	0.9500	6.9825	PiedL
218	371	372	0.9500	6.9825	0.9500	7.0800	PiedL
219	372	373	0.9500	7.0800	0.9500	7.1775	PiedL
220	373	374	0.9500	7.1775	0.9500	7.2750	PiedL
221	374	375	0.9500	7.2750	0.9500	7.3725	PiedL
222	375	376	0.9500	7.3725	0.9500	7.4700	PiedL
223	376	377	0.9500	7.4700	0.9500	7.5675	PiedL
224	377	378	0.9500	7.5675	0.9500	7.6650	PiedL
225	378	379	0.9500	7.6650	0.9500	7.7625	PiedL
226	379	380	0.9500	7.7625	0.9500	7.8600	PiedL
227	380	381	0.9500	7.8600	0.9500	7.9575	PiedL
228	381	382	0.9500	7.9575	0.9500	8.0550	PiedL
229	382	383	0.9500	8.0550	0.9500	8.1525	PiedL
230	383	700	0.9500	8.1525	0.9500	8.2500	PiedL
231	76	463	7.2500	0.4500	7.2500	0.5475	PiedC
232	463	464	7.2500	0.5475	7.2500	0.6450	PiedC
233	464	465	7.2500	0.6450	7.2500	0.7425	PiedC
234	465	466	7.2500	0.7425	7.2500	0.8400	PiedC
235	466	467	7.2500	0.8400	7.2500	0.9375	PiedC
236	467	468	7.2500	0.9375	7.2500	1.0350	PiedC
237	468	469	7.2500	1.0350	7.2500	1.1325	PiedC
238	469	470	7.2500	1.1325	7.2500	1.2300	PiedC
239	470	471	7.2500	1.2300	7.2500	1.3275	PiedC
240	471	472	7.2500	1.3275	7.2500	1.4250	PiedC
241	472	473	7.2500	1.4250	7.2500	1.5225	PiedC
242	473	474	7.2500	1.5225	7.2500	1.6200	PiedC
243	474	475	7.2500	1.6200	7.2500	1.7175	PiedC
244	475	476	7.2500	1.7175	7.2500	1.8150	PiedC
245	476	477	7.2500	1.8150	7.2500	1.9125	PiedC
246	477	478	7.2500	1.9125	7.2500	2.0100	PiedC
247	478	479	7.2500	2.0100	7.2500	2.1075	PiedC
248	479	480	7.2500	2.1075	7.2500	2.2050	PiedC
249	480	481	7.2500	2.2050	7.2500	2.3025	PiedC
250	481	482	7.2500	2.3025	7.2500	2.4000	PiedC
251	482	483	7.2500	2.4000	7.2500	2.4975	PiedC
252	483	484	7.2500	2.4975	7.2500	2.5950	PiedC
253	484	485	7.2500	2.5950	7.2500	2.6925	PiedC
254	485	486	7.2500	2.6925	7.2500	2.7900	PiedC
255	486	487	7.2500	2.7900	7.2500	2.8875	PiedC
256	487	488	7.2500	2.8875	7.2500	2.9850	PiedC
257	488	489	7.2500	2.9850	7.2500	3.0825	PiedC
258	489	490	7.2500	3.0825	7.2500	3.1800	PiedC
259	490	491	7.2500	3.1800	7.2500	3.2775	PiedC
260	491	492	7.2500	3.2775	7.2500	3.3750	PiedC
261	492	493	7.2500	3.3750	7.2500	3.4725	PiedC
262	493	494	7.2500	3.4725	7.2500	3.5700	PiedC
263	494	495	7.2500	3.5700	7.2500	3.6675	PiedC
264	495	496	7.2500	3.6675	7.2500	3.7650	PiedC
265	496	497	7.2500	3.7650	7.2500	3.8625	PiedC
266	497	498	7.2500	3.8625	7.2500	3.9600	PiedC
267	498	499	7.2500	3.9600	7.2500	4.0575	PiedC
268	499	500	7.2500	4.0575	7.2500	4.1550	PiedC

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	151 di 158

269	500	501	7.2500	4.1550	7.2500	4.2525	PiedC
270	501	502	7.2500	4.2525	7.2500	4.3500	PiedC
271	502	503	7.2500	4.3500	7.2500	4.4475	PiedC
272	503	504	7.2500	4.4475	7.2500	4.5450	PiedC
273	504	505	7.2500	4.5450	7.2500	4.6425	PiedC
274	505	506	7.2500	4.6425	7.2500	4.7400	PiedC
275	506	507	7.2500	4.7400	7.2500	4.8375	PiedC
276	507	508	7.2500	4.8375	7.2500	4.9350	PiedC
277	508	509	7.2500	4.9350	7.2500	5.0325	PiedC
278	509	510	7.2500	5.0325	7.2500	5.1300	PiedC
279	510	511	7.2500	5.1300	7.2500	5.2275	PiedC
280	511	512	7.2500	5.2275	7.2500	5.3250	PiedC
281	512	513	7.2500	5.3250	7.2500	5.4225	PiedC
282	513	514	7.2500	5.4225	7.2500	5.5200	PiedC
283	514	515	7.2500	5.5200	7.2500	5.6175	PiedC
284	515	516	7.2500	5.6175	7.2500	5.7150	PiedC
285	516	517	7.2500	5.7150	7.2500	5.8125	PiedC
286	517	518	7.2500	5.8125	7.2500	5.9100	PiedC
287	518	519	7.2500	5.9100	7.2500	6.0075	PiedC
288	519	520	7.2500	6.0075	7.2500	6.1050	PiedC
289	520	521	7.2500	6.1050	7.2500	6.2025	PiedC
290	521	522	7.2500	6.2025	7.2500	6.3000	PiedC
291	522	523	7.2500	6.3000	7.2500	6.3975	PiedC
292	523	524	7.2500	6.3975	7.2500	6.4950	PiedC
293	524	525	7.2500	6.4950	7.2500	6.5925	PiedC
294	525	526	7.2500	6.5925	7.2500	6.6900	PiedC
295	526	527	7.2500	6.6900	7.2500	6.7875	PiedC
296	527	528	7.2500	6.7875	7.2500	6.8850	PiedC
297	528	529	7.2500	6.8850	7.2500	6.9825	PiedC
298	529	530	7.2500	6.9825	7.2500	7.0800	PiedC
299	530	531	7.2500	7.0800	7.2500	7.1775	PiedC
300	531	532	7.2500	7.1775	7.2500	7.2750	PiedC
301	532	533	7.2500	7.2750	7.2500	7.3725	PiedC
302	533	534	7.2500	7.3725	7.2500	7.4700	PiedC
303	534	535	7.2500	7.4700	7.2500	7.5675	PiedC
304	535	536	7.2500	7.5675	7.2500	7.6650	PiedC
305	536	537	7.2500	7.6650	7.2500	7.7625	PiedC
306	537	538	7.2500	7.7625	7.2500	7.8600	PiedC
307	538	539	7.2500	7.8600	7.2500	7.9575	PiedC
308	539	540	7.2500	7.9575	7.2500	8.0550	PiedC
309	540	541	7.2500	8.0550	7.2500	8.1525	PiedC
310	541	735	7.2500	8.1525	7.2500	8.2500	PiedC
311	140	542	13.5500	0.4500	13.5500	0.5475	PiedR
312	542	543	13.5500	0.5475	13.5500	0.6450	PiedR
313	543	544	13.5500	0.6450	13.5500	0.7425	PiedR
314	544	545	13.5500	0.7425	13.5500	0.8400	PiedR
315	545	546	13.5500	0.8400	13.5500	0.9375	PiedR
316	546	547	13.5500	0.9375	13.5500	1.0350	PiedR
317	547	548	13.5500	1.0350	13.5500	1.1325	PiedR
318	548	549	13.5500	1.1325	13.5500	1.2300	PiedR
319	549	550	13.5500	1.2300	13.5500	1.3275	PiedR
320	550	551	13.5500	1.3275	13.5500	1.4250	PiedR
321	551	552	13.5500	1.4250	13.5500	1.5225	PiedR
322	552	553	13.5500	1.5225	13.5500	1.6200	PiedR
323	553	554	13.5500	1.6200	13.5500	1.7175	PiedR
324	554	555	13.5500	1.7175	13.5500	1.8150	PiedR
325	555	556	13.5500	1.8150	13.5500	1.9125	PiedR
326	556	557	13.5500	1.9125	13.5500	2.0100	PiedR
327	557	558	13.5500	2.0100	13.5500	2.1075	PiedR
328	558	559	13.5500	2.1075	13.5500	2.2050	PiedR
329	559	560	13.5500	2.2050	13.5500	2.3025	PiedR
330	560	561	13.5500	2.3025	13.5500	2.4000	PiedR
331	561	562	13.5500	2.4000	13.5500	2.4975	PiedR
332	562	563	13.5500	2.4975	13.5500	2.5950	PiedR
333	563	564	13.5500	2.5950	13.5500	2.6925	PiedR
334	564	565	13.5500	2.6925	13.5500	2.7900	PiedR
335	565	566	13.5500	2.7900	13.5500	2.8875	PiedR
336	566	567	13.5500	2.8875	13.5500	2.9850	PiedR
337	567	568	13.5500	2.9850	13.5500	3.0825	PiedR
338	568	569	13.5500	3.0825	13.5500	3.1800	PiedR
339	569	570	13.5500	3.1800	13.5500	3.2775	PiedR

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	152 di 158

340	570	571	13.5500	3.2775	13.5500	3.3750	PiedR
341	571	572	13.5500	3.3750	13.5500	3.4725	PiedR
342	572	573	13.5500	3.4725	13.5500	3.5700	PiedR
343	573	574	13.5500	3.5700	13.5500	3.6675	PiedR
344	574	575	13.5500	3.6675	13.5500	3.7650	PiedR
345	575	576	13.5500	3.7650	13.5500	3.8625	PiedR
346	576	577	13.5500	3.8625	13.5500	3.9600	PiedR
347	577	578	13.5500	3.9600	13.5500	4.0575	PiedR
348	578	579	13.5500	4.0575	13.5500	4.1550	PiedR
349	579	580	13.5500	4.1550	13.5500	4.2525	PiedR
350	580	581	13.5500	4.2525	13.5500	4.3500	PiedR
351	581	582	13.5500	4.3500	13.5500	4.4475	PiedR
352	582	583	13.5500	4.4475	13.5500	4.5450	PiedR
353	583	584	13.5500	4.5450	13.5500	4.6425	PiedR
354	584	585	13.5500	4.6425	13.5500	4.7400	PiedR
355	585	586	13.5500	4.7400	13.5500	4.8375	PiedR
356	586	587	13.5500	4.8375	13.5500	4.9350	PiedR
357	587	588	13.5500	4.9350	13.5500	5.0325	PiedR
358	588	589	13.5500	5.0325	13.5500	5.1300	PiedR
359	589	590	13.5500	5.1300	13.5500	5.2275	PiedR
360	590	591	13.5500	5.2275	13.5500	5.3250	PiedR
361	591	592	13.5500	5.3250	13.5500	5.4225	PiedR
362	592	593	13.5500	5.4225	13.5500	5.5200	PiedR
363	593	594	13.5500	5.5200	13.5500	5.6175	PiedR
364	594	595	13.5500	5.6175	13.5500	5.7150	PiedR
365	595	596	13.5500	5.7150	13.5500	5.8125	PiedR
366	596	597	13.5500	5.8125	13.5500	5.9100	PiedR
367	597	598	13.5500	5.9100	13.5500	6.0075	PiedR
368	598	599	13.5500	6.0075	13.5500	6.1050	PiedR
369	599	600	13.5500	6.1050	13.5500	6.2025	PiedR
370	600	601	13.5500	6.2025	13.5500	6.3000	PiedR
371	601	602	13.5500	6.3000	13.5500	6.3975	PiedR
372	602	603	13.5500	6.3975	13.5500	6.4950	PiedR
373	603	604	13.5500	6.4950	13.5500	6.5925	PiedR
374	604	605	13.5500	6.5925	13.5500	6.6900	PiedR
375	605	606	13.5500	6.6900	13.5500	6.7875	PiedR
376	606	607	13.5500	6.7875	13.5500	6.8850	PiedR
377	607	608	13.5500	6.8850	13.5500	6.9825	PiedR
378	608	609	13.5500	6.9825	13.5500	7.0800	PiedR
379	609	610	13.5500	7.0800	13.5500	7.1775	PiedR
380	610	611	13.5500	7.1775	13.5500	7.2750	PiedR
381	611	612	13.5500	7.2750	13.5500	7.3725	PiedR
382	612	613	13.5500	7.3725	13.5500	7.4700	PiedR
383	613	614	13.5500	7.4700	13.5500	7.5675	PiedR
384	614	615	13.5500	7.5675	13.5500	7.6650	PiedR
385	615	616	13.5500	7.6650	13.5500	7.7625	PiedR
386	616	617	13.5500	7.7625	13.5500	7.8600	PiedR
387	617	618	13.5500	7.8600	13.5500	7.9575	PiedR
388	618	619	13.5500	7.9575	13.5500	8.0550	PiedR
389	619	620	13.5500	8.0550	13.5500	8.1525	PiedR
390	620	769	13.5500	8.1525	13.5500	8.2500	PiedR
391	700	701	0.9500	8.2500	1.1000	8.2500	Trav
392	701	702	1.1000	8.2500	1.2500	8.2500	Trav
393	702	703	1.2500	8.2500	1.4000	8.2500	Trav
394	703	704	1.4000	8.2500	1.5875	8.2500	Trav
395	704	705	1.5875	8.2500	1.7750	8.2500	Trav
396	705	706	1.7750	8.2500	1.9625	8.2500	Trav
397	706	707	1.9625	8.2500	2.1500	8.2500	Trav
398	707	708	2.1500	8.2500	2.3375	8.2500	Trav
399	708	709	2.3375	8.2500	2.5250	8.2500	Trav
400	709	710	2.5250	8.2500	2.7125	8.2500	Trav
401	710	711	2.7125	8.2500	2.9000	8.2500	Trav
402	711	712	2.9000	8.2500	3.0934	8.2500	Trav
403	712	713	3.0934	8.2500	3.2868	8.2500	Trav
404	713	714	3.2868	8.2500	3.4803	8.2500	Trav
405	714	715	3.4803	8.2500	3.6737	8.2500	Trav
406	715	716	3.6737	8.2500	3.8671	8.2500	Trav
407	716	717	3.8671	8.2500	4.0605	8.2500	Trav
408	717	718	4.0605	8.2500	4.2539	8.2500	Trav
409	718	719	4.2539	8.2500	4.4474	8.2500	Trav
410	719	720	4.4474	8.2500	4.6408	8.2500	Trav

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	153 di 158

411	720	721	4.6408	8.2500	4.8342	8.2500	Trav
412	721	722	4.8342	8.2500	5.0276	8.2500	Trav
413	722	723	5.0276	8.2500	5.2211	8.2500	Trav
414	723	724	5.2211	8.2500	5.4145	8.2500	Trav
415	724	725	5.4145	8.2500	5.6079	8.2500	Trav
416	725	726	5.6079	8.2500	5.8013	8.2500	Trav
417	726	727	5.8013	8.2500	5.9947	8.2500	Trav
418	727	728	5.9947	8.2500	6.1882	8.2500	Trav
419	728	729	6.1882	8.2500	6.3816	8.2500	Trav
420	729	730	6.3816	8.2500	6.5750	8.2500	Trav
421	730	731	6.5750	8.2500	6.6875	8.2500	Trav
422	731	732	6.6875	8.2500	6.8000	8.2500	Trav
423	732	733	6.8000	8.2500	6.9500	8.2500	Trav
424	733	734	6.9500	8.2500	7.1000	8.2500	Trav
425	734	735	7.1000	8.2500	7.2500	8.2500	Trav
426	735	736	7.2500	8.2500	7.4000	8.2500	Trav
427	736	737	7.4000	8.2500	7.5500	8.2500	Trav
428	737	738	7.5500	8.2500	7.7000	8.2500	Trav
429	738	739	7.7000	8.2500	7.8917	8.2500	Trav
430	739	740	7.8917	8.2500	8.0833	8.2500	Trav
431	740	741	8.0833	8.2500	8.2750	8.2500	Trav
432	741	742	8.2750	8.2500	8.4667	8.2500	Trav
433	742	743	8.4667	8.2500	8.6583	8.2500	Trav
434	743	744	8.6583	8.2500	8.8500	8.2500	Trav
435	744	745	8.8500	8.2500	9.0417	8.2500	Trav
436	745	746	9.0417	8.2500	9.2333	8.2500	Trav
437	746	747	9.2333	8.2500	9.4250	8.2500	Trav
438	747	748	9.4250	8.2500	9.6167	8.2500	Trav
439	748	749	9.6167	8.2500	9.8083	8.2500	Trav
440	749	750	9.8083	8.2500	10.0000	8.2500	Trav
441	750	751	10.0000	8.2500	10.1917	8.2500	Trav
442	751	752	10.1917	8.2500	10.3833	8.2500	Trav
443	752	753	10.3833	8.2500	10.5750	8.2500	Trav
444	753	754	10.5750	8.2500	10.7692	8.2500	Trav
445	754	755	10.7692	8.2500	10.9635	8.2500	Trav
446	755	756	10.9635	8.2500	11.1577	8.2500	Trav
447	756	757	11.1577	8.2500	11.3519	8.2500	Trav
448	757	758	11.3519	8.2500	11.5462	8.2500	Trav
449	758	759	11.5462	8.2500	11.7404	8.2500	Trav
450	759	760	11.7404	8.2500	11.9346	8.2500	Trav
451	760	761	11.9346	8.2500	12.1288	8.2500	Trav
452	761	762	12.1288	8.2500	12.3231	8.2500	Trav
453	762	763	12.3231	8.2500	12.5173	8.2500	Trav
454	763	764	12.5173	8.2500	12.7115	8.2500	Trav
455	764	765	12.7115	8.2500	12.9058	8.2500	Trav
456	765	766	12.9058	8.2500	13.1000	8.2500	Trav
457	766	767	13.1000	8.2500	13.2500	8.2500	Trav
458	767	768	13.2500	8.2500	13.4000	8.2500	Trav
459	768	769	13.4000	8.2500	13.5500	8.2500	Trav
460	1	152	0.0000	0.4500	0.0000	-0.5500	MollaF
461	2	153	0.0833	0.4500	0.0833	-0.5500	MollaF
462	3	154	0.1667	0.4500	0.1667	-0.5500	MollaF
463	4	155	0.2500	0.4500	0.2500	-0.5500	MollaF
464	5	156	0.3333	0.4500	0.3333	-0.5500	MollaF
465	6	157	0.4167	0.4500	0.4167	-0.5500	MollaF
466	7	158	0.5000	0.4500	0.5000	-0.5500	MollaF
467	8	159	0.5900	0.4500	0.5900	-0.5500	MollaF
468	9	160	0.6800	0.4500	0.6800	-0.5500	MollaF
469	10	161	0.7700	0.4500	0.7700	-0.5500	MollaF
470	11	162	0.8600	0.4500	0.8600	-0.5500	MollaF
471	12	163	0.9500	0.4500	0.9500	-0.5500	MollaF
472	13	164	1.0400	0.4500	1.0400	-0.5500	MollaF
473	14	165	1.1300	0.4500	1.1300	-0.5500	MollaF
474	15	166	1.2200	0.4500	1.2200	-0.5500	MollaF
475	16	167	1.3100	0.4500	1.3100	-0.5500	MollaF
476	17	168	1.4000	0.4500	1.4000	-0.5500	MollaF
477	18	169	1.4992	0.4500	1.4992	-0.5500	MollaF
478	19	170	1.5983	0.4500	1.5983	-0.5500	MollaF
479	20	171	1.6975	0.4500	1.6975	-0.5500	MollaF
480	21	172	1.7966	0.4500	1.7966	-0.5500	MollaF
481	22	173	1.8958	0.4500	1.8958	-0.5500	MollaF

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	154 di 158

482	23	174	1.9949	0.4500	1.9949	-0.5500	MollaF
483	24	175	2.0941	0.4500	2.0941	-0.5500	MollaF
484	25	176	2.1932	0.4500	2.1932	-0.5500	MollaF
485	26	177	2.2924	0.4500	2.2924	-0.5500	MollaF
486	27	178	2.3915	0.4500	2.3915	-0.5500	MollaF
487	28	179	2.4907	0.4500	2.4907	-0.5500	MollaF
488	29	180	2.5898	0.4500	2.5898	-0.5500	MollaF
489	30	181	2.6890	0.4500	2.6890	-0.5500	MollaF
490	31	182	2.7881	0.4500	2.7881	-0.5500	MollaF
491	32	183	2.8873	0.4500	2.8873	-0.5500	MollaF
492	33	184	2.9864	0.4500	2.9864	-0.5500	MollaF
493	34	185	3.0856	0.4500	3.0856	-0.5500	MollaF
494	35	186	3.1847	0.4500	3.1847	-0.5500	MollaF
495	36	187	3.2839	0.4500	3.2839	-0.5500	MollaF
496	37	188	3.3831	0.4500	3.3831	-0.5500	MollaF
497	38	189	3.4822	0.4500	3.4822	-0.5500	MollaF
498	39	190	3.5814	0.4500	3.5814	-0.5500	MollaF
499	40	191	3.6805	0.4500	3.6805	-0.5500	MollaF
500	41	192	3.7797	0.4500	3.7797	-0.5500	MollaF
501	42	193	3.8788	0.4500	3.8788	-0.5500	MollaF
502	43	194	3.9780	0.4500	3.9780	-0.5500	MollaF
503	44	195	4.0771	0.4500	4.0771	-0.5500	MollaF
504	45	196	4.1763	0.4500	4.1763	-0.5500	MollaF
505	46	197	4.2754	0.4500	4.2754	-0.5500	MollaF
506	47	198	4.3746	0.4500	4.3746	-0.5500	MollaF
507	48	199	4.4737	0.4500	4.4737	-0.5500	MollaF
508	49	200	4.5729	0.4500	4.5729	-0.5500	MollaF
509	50	201	4.6720	0.4500	4.6720	-0.5500	MollaF
510	51	202	4.7712	0.4500	4.7712	-0.5500	MollaF
511	52	203	4.8703	0.4500	4.8703	-0.5500	MollaF
512	53	204	4.9695	0.4500	4.9695	-0.5500	MollaF
513	54	205	5.0686	0.4500	5.0686	-0.5500	MollaF
514	55	206	5.1678	0.4500	5.1678	-0.5500	MollaF
515	56	207	5.2669	0.4500	5.2669	-0.5500	MollaF
516	57	208	5.3661	0.4500	5.3661	-0.5500	MollaF
517	58	209	5.4653	0.4500	5.4653	-0.5500	MollaF
518	59	210	5.5644	0.4500	5.5644	-0.5500	MollaF
519	60	211	5.6636	0.4500	5.6636	-0.5500	MollaF
520	61	212	5.7627	0.4500	5.7627	-0.5500	MollaF
521	62	213	5.8619	0.4500	5.8619	-0.5500	MollaF
522	63	214	5.9610	0.4500	5.9610	-0.5500	MollaF
523	64	215	6.0602	0.4500	6.0602	-0.5500	MollaF
524	65	216	6.1593	0.4500	6.1593	-0.5500	MollaF
525	66	217	6.2585	0.4500	6.2585	-0.5500	MollaF
526	67	218	6.3576	0.4500	6.3576	-0.5500	MollaF
527	68	219	6.4568	0.4500	6.4568	-0.5500	MollaF
528	69	220	6.5559	0.4500	6.5559	-0.5500	MollaF
529	70	221	6.6551	0.4500	6.6551	-0.5500	MollaF
530	71	222	6.7542	0.4500	6.7542	-0.5500	MollaF
531	72	223	6.8534	0.4500	6.8534	-0.5500	MollaF
532	73	224	6.9525	0.4500	6.9525	-0.5500	MollaF
533	74	225	7.0517	0.4500	7.0517	-0.5500	MollaF
534	75	226	7.1508	0.4500	7.1508	-0.5500	MollaF
535	76	227	7.2500	0.4500	7.2500	-0.5500	MollaF
536	77	228	7.3492	0.4500	7.3492	-0.5500	MollaF
537	78	229	7.4483	0.4500	7.4483	-0.5500	MollaF
538	79	230	7.5475	0.4500	7.5475	-0.5500	MollaF
539	80	231	7.6466	0.4500	7.6466	-0.5500	MollaF
540	81	232	7.7458	0.4500	7.7458	-0.5500	MollaF
541	82	233	7.8449	0.4500	7.8449	-0.5500	MollaF
542	83	234	7.9441	0.4500	7.9441	-0.5500	MollaF
543	84	235	8.0432	0.4500	8.0432	-0.5500	MollaF
544	85	236	8.1424	0.4500	8.1424	-0.5500	MollaF
545	86	237	8.2415	0.4500	8.2415	-0.5500	MollaF
546	87	238	8.3407	0.4500	8.3407	-0.5500	MollaF
547	88	239	8.4398	0.4500	8.4398	-0.5500	MollaF
548	89	240	8.5390	0.4500	8.5390	-0.5500	MollaF
549	90	241	8.6381	0.4500	8.6381	-0.5500	MollaF
550	91	242	8.7373	0.4500	8.7373	-0.5500	MollaF
551	92	243	8.8364	0.4500	8.8364	-0.5500	MollaF
552	93	244	8.9356	0.4500	8.9356	-0.5500	MollaF

VI03 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	155 di 158

553	94	245	9.0347	0.4500	9.0347	-0.5500	MollaF
554	95	246	9.1339	0.4500	9.1339	-0.5500	MollaF
555	96	247	9.2331	0.4500	9.2331	-0.5500	MollaF
556	97	248	9.3322	0.4500	9.3322	-0.5500	MollaF
557	98	249	9.4314	0.4500	9.4314	-0.5500	MollaF
558	99	250	9.5305	0.4500	9.5305	-0.5500	MollaF
559	100	251	9.6297	0.4500	9.6297	-0.5500	MollaF
560	101	252	9.7288	0.4500	9.7288	-0.5500	MollaF
561	102	253	9.8280	0.4500	9.8280	-0.5500	MollaF
562	103	254	9.9271	0.4500	9.9271	-0.5500	MollaF
563	104	255	10.0263	0.4500	10.0263	-0.5500	MollaF
564	105	256	10.1254	0.4500	10.1254	-0.5500	MollaF
565	106	257	10.2246	0.4500	10.2246	-0.5500	MollaF
566	107	258	10.3237	0.4500	10.3237	-0.5500	MollaF
567	108	259	10.4229	0.4500	10.4229	-0.5500	MollaF
568	109	260	10.5220	0.4500	10.5220	-0.5500	MollaF
569	110	261	10.6212	0.4500	10.6212	-0.5500	MollaF
570	111	262	10.7203	0.4500	10.7203	-0.5500	MollaF
571	112	263	10.8195	0.4500	10.8195	-0.5500	MollaF
572	113	264	10.9186	0.4500	10.9186	-0.5500	MollaF
573	114	265	11.0178	0.4500	11.0178	-0.5500	MollaF
574	115	266	11.1169	0.4500	11.1169	-0.5500	MollaF
575	116	267	11.2161	0.4500	11.2161	-0.5500	MollaF
576	117	268	11.3153	0.4500	11.3153	-0.5500	MollaF
577	118	269	11.4144	0.4500	11.4144	-0.5500	MollaF
578	119	270	11.5136	0.4500	11.5136	-0.5500	MollaF
579	120	271	11.6127	0.4500	11.6127	-0.5500	MollaF
580	121	272	11.7119	0.4500	11.7119	-0.5500	MollaF
581	122	273	11.8110	0.4500	11.8110	-0.5500	MollaF
582	123	274	11.9102	0.4500	11.9102	-0.5500	MollaF
583	124	275	12.0093	0.4500	12.0093	-0.5500	MollaF
584	125	276	12.1085	0.4500	12.1085	-0.5500	MollaF
585	126	277	12.2076	0.4500	12.2076	-0.5500	MollaF
586	127	278	12.3068	0.4500	12.3068	-0.5500	MollaF
587	128	279	12.4059	0.4500	12.4059	-0.5500	MollaF
588	129	280	12.5051	0.4500	12.5051	-0.5500	MollaF
589	130	281	12.6042	0.4500	12.6042	-0.5500	MollaF
590	131	282	12.7034	0.4500	12.7034	-0.5500	MollaF
591	132	283	12.8025	0.4500	12.8025	-0.5500	MollaF
592	133	284	12.9017	0.4500	12.9017	-0.5500	MollaF
593	134	285	13.0008	0.4500	13.0008	-0.5500	MollaF
594	135	286	13.1000	0.4500	13.1000	-0.5500	MollaF
595	136	287	13.1900	0.4500	13.1900	-0.5500	MollaF
596	137	288	13.2800	0.4500	13.2800	-0.5500	MollaF
597	138	289	13.3700	0.4500	13.3700	-0.5500	MollaF
598	139	290	13.4600	0.4500	13.4600	-0.5500	MollaF
599	140	291	13.5500	0.4500	13.5500	-0.5500	MollaF
600	141	292	13.6400	0.4500	13.6400	-0.5500	MollaF
601	142	293	13.7300	0.4500	13.7300	-0.5500	MollaF
602	143	294	13.8200	0.4500	13.8200	-0.5500	MollaF
603	144	295	13.9100	0.4500	13.9100	-0.5500	MollaF
604	145	296	14.0000	0.4500	14.0000	-0.5500	MollaF
605	146	297	14.0833	0.4500	14.0833	-0.5500	MollaF
606	147	298	14.1667	0.4500	14.1667	-0.5500	MollaF
607	148	299	14.2500	0.4500	14.2500	-0.5500	MollaF
608	149	300	14.3333	0.4500	14.3333	-0.5500	MollaF
609	150	301	14.4167	0.4500	14.4167	-0.5500	MollaF
610	151	302	14.5000	0.4500	14.5000	-0.5500	MollaF
611	1	303	0.0000	0.4500	-1.0000	0.4500	MollaPL
612	305	384	0.9500	0.5475	-0.0500	0.5475	MollaPL
613	306	385	0.9500	0.6450	-0.0500	0.6450	MollaPL
614	307	386	0.9500	0.7425	-0.0500	0.7425	MollaPL
615	308	387	0.9500	0.8400	-0.0500	0.8400	MollaPL
616	309	388	0.9500	0.9375	-0.0500	0.9375	MollaPL
617	310	389	0.9500	1.0350	-0.0500	1.0350	MollaPL
618	311	390	0.9500	1.1325	-0.0500	1.1325	MollaPL
619	312	391	0.9500	1.2300	-0.0500	1.2300	MollaPL
620	313	392	0.9500	1.3275	-0.0500	1.3275	MollaPL
621	314	393	0.9500	1.4250	-0.0500	1.4250	MollaPL
622	315	394	0.9500	1.5225	-0.0500	1.5225	MollaPL
623	316	395	0.9500	1.6200	-0.0500	1.6200	MollaPL

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	156 di 158

624	317	396	0.9500	1.7175	-0.0500	1.7175	MollaPL
625	318	397	0.9500	1.8150	-0.0500	1.8150	MollaPL
626	319	398	0.9500	1.9125	-0.0500	1.9125	MollaPL
627	320	399	0.9500	2.0100	-0.0500	2.0100	MollaPL
628	321	400	0.9500	2.1075	-0.0500	2.1075	MollaPL
629	322	401	0.9500	2.2050	-0.0500	2.2050	MollaPL
630	323	402	0.9500	2.3025	-0.0500	2.3025	MollaPL
631	324	403	0.9500	2.4000	-0.0500	2.4000	MollaPL
632	325	404	0.9500	2.4975	-0.0500	2.4975	MollaPL
633	326	405	0.9500	2.5950	-0.0500	2.5950	MollaPL
634	327	406	0.9500	2.6925	-0.0500	2.6925	MollaPL
635	328	407	0.9500	2.7900	-0.0500	2.7900	MollaPL
636	329	408	0.9500	2.8875	-0.0500	2.8875	MollaPL
637	330	409	0.9500	2.9850	-0.0500	2.9850	MollaPL
638	331	410	0.9500	3.0825	-0.0500	3.0825	MollaPL
639	332	411	0.9500	3.1800	-0.0500	3.1800	MollaPL
640	333	412	0.9500	3.2775	-0.0500	3.2775	MollaPL
641	334	413	0.9500	3.3750	-0.0500	3.3750	MollaPL
642	335	414	0.9500	3.4725	-0.0500	3.4725	MollaPL
643	336	415	0.9500	3.5700	-0.0500	3.5700	MollaPL
644	337	416	0.9500	3.6675	-0.0500	3.6675	MollaPL
645	338	417	0.9500	3.7650	-0.0500	3.7650	MollaPL
646	339	418	0.9500	3.8625	-0.0500	3.8625	MollaPL
647	340	419	0.9500	3.9600	-0.0500	3.9600	MollaPL
648	341	420	0.9500	4.0575	-0.0500	4.0575	MollaPL
649	342	421	0.9500	4.1550	-0.0500	4.1550	MollaPL
650	343	422	0.9500	4.2525	-0.0500	4.2525	MollaPL
651	344	423	0.9500	4.3500	-0.0500	4.3500	MollaPL
652	345	424	0.9500	4.4475	-0.0500	4.4475	MollaPL
653	346	425	0.9500	4.5450	-0.0500	4.5450	MollaPL
654	347	426	0.9500	4.6425	-0.0500	4.6425	MollaPL
655	348	427	0.9500	4.7400	-0.0500	4.7400	MollaPL
656	349	428	0.9500	4.8375	-0.0500	4.8375	MollaPL
657	350	429	0.9500	4.9350	-0.0500	4.9350	MollaPL
658	351	430	0.9500	5.0325	-0.0500	5.0325	MollaPL
659	352	431	0.9500	5.1300	-0.0500	5.1300	MollaPL
660	353	432	0.9500	5.2275	-0.0500	5.2275	MollaPL
661	354	433	0.9500	5.3250	-0.0500	5.3250	MollaPL
662	355	434	0.9500	5.4225	-0.0500	5.4225	MollaPL
663	356	435	0.9500	5.5200	-0.0500	5.5200	MollaPL
664	357	436	0.9500	5.6175	-0.0500	5.6175	MollaPL
665	358	437	0.9500	5.7150	-0.0500	5.7150	MollaPL
666	359	438	0.9500	5.8125	-0.0500	5.8125	MollaPL
667	360	439	0.9500	5.9100	-0.0500	5.9100	MollaPL
668	361	440	0.9500	6.0075	-0.0500	6.0075	MollaPL
669	362	441	0.9500	6.1050	-0.0500	6.1050	MollaPL
670	363	442	0.9500	6.2025	-0.0500	6.2025	MollaPL
671	364	443	0.9500	6.3000	-0.0500	6.3000	MollaPL
672	365	444	0.9500	6.3975	-0.0500	6.3975	MollaPL
673	366	445	0.9500	6.4950	-0.0500	6.4950	MollaPL
674	367	446	0.9500	6.5925	-0.0500	6.5925	MollaPL
675	368	447	0.9500	6.6900	-0.0500	6.6900	MollaPL
676	369	448	0.9500	6.7875	-0.0500	6.7875	MollaPL
677	370	449	0.9500	6.8850	-0.0500	6.8850	MollaPL
678	371	450	0.9500	6.9825	-0.0500	6.9825	MollaPL
679	372	451	0.9500	7.0800	-0.0500	7.0800	MollaPL
680	373	452	0.9500	7.1775	-0.0500	7.1775	MollaPL
681	374	453	0.9500	7.2750	-0.0500	7.2750	MollaPL
682	375	454	0.9500	7.3725	-0.0500	7.3725	MollaPL
683	376	455	0.9500	7.4700	-0.0500	7.4700	MollaPL
684	377	456	0.9500	7.5675	-0.0500	7.5675	MollaPL
685	378	457	0.9500	7.6650	-0.0500	7.6650	MollaPL
686	379	458	0.9500	7.7625	-0.0500	7.7625	MollaPL
687	380	459	0.9500	7.8600	-0.0500	7.8600	MollaPL
688	381	460	0.9500	7.9575	-0.0500	7.9575	MollaPL
689	382	461	0.9500	8.0550	-0.0500	8.0550	MollaPL
690	383	462	0.9500	8.1525	-0.0500	8.1525	MollaPL
691	700	770	0.9500	8.2500	-0.0500	8.2500	MollaPL
692	151	304	14.5000	0.4500	15.5000	0.4500	MollaPR
693	542	621	13.5500	0.5475	14.5500	0.5475	MollaPR
694	543	622	13.5500	0.6450	14.5500	0.6450	MollaPR

V103 da km 7+129,00 a km 7+219,00: Relazione di calcolo Spalla S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	02D78	CL	V10304002	A	157 di 158

695	544	623	13.5500	0.7425	14.5500	0.7425	MollaPR
696	545	624	13.5500	0.8400	14.5500	0.8400	MollaPR
697	546	625	13.5500	0.9375	14.5500	0.9375	MollaPR
698	547	626	13.5500	1.0350	14.5500	1.0350	MollaPR
699	548	627	13.5500	1.1325	14.5500	1.1325	MollaPR
700	549	628	13.5500	1.2300	14.5500	1.2300	MollaPR
701	550	629	13.5500	1.3275	14.5500	1.3275	MollaPR
702	551	630	13.5500	1.4250	14.5500	1.4250	MollaPR
703	552	631	13.5500	1.5225	14.5500	1.5225	MollaPR
704	553	632	13.5500	1.6200	14.5500	1.6200	MollaPR
705	554	633	13.5500	1.7175	14.5500	1.7175	MollaPR
706	555	634	13.5500	1.8150	14.5500	1.8150	MollaPR
707	556	635	13.5500	1.9125	14.5500	1.9125	MollaPR
708	557	636	13.5500	2.0100	14.5500	2.0100	MollaPR
709	558	637	13.5500	2.1075	14.5500	2.1075	MollaPR
710	559	638	13.5500	2.2050	14.5500	2.2050	MollaPR
711	560	639	13.5500	2.3025	14.5500	2.3025	MollaPR
712	561	640	13.5500	2.4000	14.5500	2.4000	MollaPR
713	562	641	13.5500	2.4975	14.5500	2.4975	MollaPR
714	563	642	13.5500	2.5950	14.5500	2.5950	MollaPR
715	564	643	13.5500	2.6925	14.5500	2.6925	MollaPR
716	565	644	13.5500	2.7900	14.5500	2.7900	MollaPR
717	566	645	13.5500	2.8875	14.5500	2.8875	MollaPR
718	567	646	13.5500	2.9850	14.5500	2.9850	MollaPR
719	568	647	13.5500	3.0825	14.5500	3.0825	MollaPR
720	569	648	13.5500	3.1800	14.5500	3.1800	MollaPR
721	570	649	13.5500	3.2775	14.5500	3.2775	MollaPR
722	571	650	13.5500	3.3750	14.5500	3.3750	MollaPR
723	572	651	13.5500	3.4725	14.5500	3.4725	MollaPR
724	573	652	13.5500	3.5700	14.5500	3.5700	MollaPR
725	574	653	13.5500	3.6675	14.5500	3.6675	MollaPR
726	575	654	13.5500	3.7650	14.5500	3.7650	MollaPR
727	576	655	13.5500	3.8625	14.5500	3.8625	MollaPR
728	577	656	13.5500	3.9600	14.5500	3.9600	MollaPR
729	578	657	13.5500	4.0575	14.5500	4.0575	MollaPR
730	579	658	13.5500	4.1550	14.5500	4.1550	MollaPR
731	580	659	13.5500	4.2525	14.5500	4.2525	MollaPR
732	581	660	13.5500	4.3500	14.5500	4.3500	MollaPR
733	582	661	13.5500	4.4475	14.5500	4.4475	MollaPR
734	583	662	13.5500	4.5450	14.5500	4.5450	MollaPR
735	584	663	13.5500	4.6425	14.5500	4.6425	MollaPR
736	585	664	13.5500	4.7400	14.5500	4.7400	MollaPR
737	586	665	13.5500	4.8375	14.5500	4.8375	MollaPR
738	587	666	13.5500	4.9350	14.5500	4.9350	MollaPR
739	588	667	13.5500	5.0325	14.5500	5.0325	MollaPR
740	589	668	13.5500	5.1300	14.5500	5.1300	MollaPR
741	590	669	13.5500	5.2275	14.5500	5.2275	MollaPR
742	591	670	13.5500	5.3250	14.5500	5.3250	MollaPR
743	592	671	13.5500	5.4225	14.5500	5.4225	MollaPR
744	593	672	13.5500	5.5200	14.5500	5.5200	MollaPR
745	594	673	13.5500	5.6175	14.5500	5.6175	MollaPR
746	595	674	13.5500	5.7150	14.5500	5.7150	MollaPR
747	596	675	13.5500	5.8125	14.5500	5.8125	MollaPR
748	597	676	13.5500	5.9100	14.5500	5.9100	MollaPR
749	598	677	13.5500	6.0075	14.5500	6.0075	MollaPR
750	599	678	13.5500	6.1050	14.5500	6.1050	MollaPR
751	600	679	13.5500	6.2025	14.5500	6.2025	MollaPR
752	601	680	13.5500	6.3000	14.5500	6.3000	MollaPR
753	602	681	13.5500	6.3975	14.5500	6.3975	MollaPR
754	603	682	13.5500	6.4950	14.5500	6.4950	MollaPR
755	604	683	13.5500	6.5925	14.5500	6.5925	MollaPR
756	605	684	13.5500	6.6900	14.5500	6.6900	MollaPR
757	606	685	13.5500	6.7875	14.5500	6.7875	MollaPR
758	607	686	13.5500	6.8850	14.5500	6.8850	MollaPR
759	608	687	13.5500	6.9825	14.5500	6.9825	MollaPR
760	609	688	13.5500	7.0800	14.5500	7.0800	MollaPR
761	610	689	13.5500	7.1775	14.5500	7.1775	MollaPR
762	611	690	13.5500	7.2750	14.5500	7.2750	MollaPR
763	612	691	13.5500	7.3725	14.5500	7.3725	MollaPR
764	613	692	13.5500	7.4700	14.5500	7.4700	MollaPR
765	614	693	13.5500	7.5675	14.5500	7.5675	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 S2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	VI0304002	A	158 di 158

766	615	694	13.5500	7.6650	14.5500	7.6650	MollaPR
767	616	695	13.5500	7.7625	14.5500	7.7625	MollaPR
768	617	696	13.5500	7.8600	14.5500	7.8600	MollaPR
769	618	697	13.5500	7.9575	14.5500	7.9575	MollaPR
770	619	698	13.5500	8.0550	14.5500	8.0550	MollaPR
771	620	699	13.5500	8.1525	14.5500	8.1525	MollaPR
772	769	771	13.5500	8.2500	14.5500	8.2500	MollaPR