

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA

Relazione di calcolo spalle

SCALA:

-

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

RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	D.Guerci	Genn.2018	A.Ferri	Genn.2018	P.Carlesimo	Genn.2018	A. Vittozzi	Genn.2018

ITALFERR S.p.A.
 U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti
 Dott. Ing. Angelo Vittozzi
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
 N° A20783

File: RS2S02D09CLVI0904001A.docx

n. ab. 2066



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 2 di 75

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DOCUMENTI CORRELATI.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	6
5	ANALISI DEI CARICHI	7
5.1	PESI PROPRI E PERMANENTI PORTATI (G1+G2).....	7
5.2	AZIONI DA TRAFFICO FERROVIARIO	8
5.2.1	Carichi verticali (QIV).....	8
5.2.2	Frenatura/Avviamento (QL).....	9
5.2.3	Serpeggio + centrifuga (QT).....	9
5.3	ATTRITO (Q7).....	9
5.4	AZIONE TERMICA (T).....	9
5.5	VENTO (Q5,Q5Q)	9
5.6	AZIONE SISMICA (SL,ST,SV)	11
6	NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI.....	12
6.1	LIMITI TENSIONALI	12
6.2	VERIFICA A FESSURAZIONE.....	12
6.3	LEGENDA.....	12
7	ANALISI SPALLA A FISSA	13
7.1	GEOMETRIA.....	13
7.2	PARAMETRI DI CALCOLO	15
7.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	18
7.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	20
7.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	23



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 3 di 75

7.6	CARICHI SUI PALI.....	27
8	ANALISI SPALLA B MOBILE	30
8.1	GEOMETRIA.....	30
8.2	PARAMETRI DI CALCOLO	32
8.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	35
8.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	37
8.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	40
8.6	CARICHI SUI PALI.....	44
8.7	CONSIDERAZIONI GENERALI	47
9	VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO	48
10	VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI	49
10.1	SPALLA A.....	50
	10.1.1 Capacità portante orizzontale (Broms).....	50
	10.1.2 Resistenza strutturale	51
	10.1.3 Taglio strutturale.....	52
10.2	SPALLA B	53
	10.2.1 Capacità portante orizzontale (Broms).....	53
	10.2.2 Resistenza strutturale	54
	10.2.3 Taglio strutturale.....	55
11	VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLA	56
12	ESCURSIONE APPOGGI E GIUNTI.....	73
13	CARICHI ORIZZONTALI APPOGGI.....	74



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 4 di 75

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la verifica strutturale delle spalle del Viadotto Itala – Scaletta VI09, nell'ambito del progetto raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo.

Entrambe le spalle supportano un impalcato in acciaio – calcestruzzo da 37m in asse giunti e piattaforme separate da 12.25m per un totale di 24.50m. Sono quindi due singoli binari.

La spalla A lato Fiumefreddo alloggia il vincolo fisso. A tergo della spalla è presente uno scatolare di appoggio quindi le spinte del terreno non sono state considerate.

L'approccio utilizzato per la verifica delle fondazioni è l'approccio 2.

2 DOCUMENTI CORRELATI

[C1] **RS2S-02-D-09-RB-VI09-03-001:** Relazione geotecnica e di calcolo fondazioni;

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [N1] **Legge 05/01/1971 n°1086:** *Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;*
- [N2] **Legge 02/02/1974 n°64:** *Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;*
- [N3] **D.M. del 14 Gennaio 2008:** *Nuove norme tecniche per le costruzioni;*
- [N4] **C.M. 02/02/2009 n.617:** *Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni;*
- [N5] **RFI DTC SI PS MA IFS 001 A del 30/12/2016:** *Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture;*
- [N6] **RFI DTC SI PS SP IFS 001 A del 30/12/2016:** *Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Parte II – Sezione 6 – Opere in conglomerato cementizio e in acciaio;*
- [N7] **UNI EN 1991-1-4:2005:** *Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento;*
- [N8] **UNI EN 1992-1-1:2005:** *Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;*
- [N9] **UNI EN 1992-2:2006:** *Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti;*
- [N10] **UNI EN 1993-1-1:2005:** *Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;*
- [N11] **UNI EN 1993-2:2007:** *Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti;*



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 5 di 75

- [N12] **UNI EN 1998-1:2005:** *Eurocodice 8 – Progettazione delle struttura per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;*
- [N13] **UNI EN 1998-2:2006:** *Eurocodice 8 – Progettazione delle struttura per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti;*
- [N14] **STI 2014 – REGOLAMENTO UE N.1299/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 Novembre 2014** *relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.*

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

GETTI IN OPERA

CALCESTRUZZO MAGRO E GETTO DI LIVELLAMENTO

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C12/15
- TIPO CEMENTO CEM I÷V
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XD

CALCESTRUZZO PALI/DIAFRAMMI DI FONDAZIONE, CORDOLI OPERE PROVVISORIALI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C25/30
- TIPO CEMENTO CEM III÷V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.60
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC2
- COPRIFERRO MINIMO = 60 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 32 mm

CALCESTRUZZO FONDAZIONE PILE, SPALLE E SOLETTONI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C28/35
- TIPO CEMENTO CEM III÷V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.60
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC2
- COPRIFERRO = 40 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 25 mm

CALCESTRUZZO ELEVAZIONE PILE (COMPRESI PULVINI, BAGGIOLI E RITEGNI), SPALLE E STRUTTURE SCATOLARI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C32/40
- TIPO CEMENTO CEM III÷V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.50
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC4
- COPRIFERRO = 40 mm (*)
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 25 mm

CALCESTRUZZO SOLETTE IMPALCATO

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C32/40
- TIPO CEMENTO CEM I÷V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.50
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC4
- COPRIFERRO = 40 mm (*)
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 20 mm

ACCIAIO ORDINARIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

- IN BARRE E RETI ELETTRICALI
B450C saldabile che presenta le seguenti caratteristiche :
- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} > 540 \text{ N/mm}^2$
- $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$

(*) : I VALORI DI COPRIFERRO RIPORTATI SI RIFERISCONO AD OPERE
CON VITA NOMINALE DI 75 ANNI. PER COSTRUZIONI CON VITA NOMINALE
DI 100 ANNI TALI VALORI DOVRANNO ESSERE AUMENTATI DI 5 mm.

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesì propri e permanenti portati (G1+G2)

Pesì propri	<i>Ripetizioni</i>	<i>Spessore</i>	<i>Larghezza</i>	<i>Area</i>	<i>Lunghezza</i>	<i>Volume</i>	<i>p</i>	<i>Peso</i>	<i>L</i>	<i>Ptot</i>
	-	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>mq</i>	<i>m</i>	<i>mc</i>	<i>kN/mc-mq</i>	<i>kN/ml</i>		
Carpenteria metallica	1					1.0000	75.7	75.7	37	2 801
Soletta	1	0.365	11.78			4.2997	25	107.5	37	3 977
								183.2		6 778
										Totale pesì propri G1
Permanenti portati	<i>Ripetizioni</i>	<i>Spessore</i>	<i>Larghezza</i>	<i>Area</i>	<i>Lunghezza</i>	<i>Volume</i>	<i>p</i>	<i>Peso</i>	<i>L</i>	<i>Ptot</i>
	-	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>mq</i>	<i>m</i>	<i>mc</i>	<i>kN/mc-mq</i>	<i>kN/ml</i>		
Muri parballast	1			0.1433		0.1433	25	3.6	37	133
Muri banchina FFPP	0			0.4000		0.0000	25	0.0	37	0
Muri banchina stazione	1			2.1374		2.1374	25	53.4	37	1 977
Cordolo in sx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	37	106
Cordolo in dx	0	0.14	0.82			0.0000	25	0.0	37	0
Velette	1			0.09		0.0900	25	2.3	37	83
Ballast+ impermab. sottoballast + armamento	1	0.8	3.94			3.1520	18	56.7	37	2 099
Incremento per rialzo in curva	1			0.0937		0.0937	20	1.9	37	69
Canalette	1			0.085		0.0850	25	2.1	37	79
Impermeabilizzazione marciapiedi	1	0.05	1.78			0.0890	20	1.8	37	66
Impermeabilizzazione banchina stazione	1	0.05	4.83			0.2415	20	4.8	37	179
Impermeabilizzazione soletta sotto banchina	2	0.05	2.21			0.2210	20	4.4	37	164
Barriere antirumore	1	1	4			4.0000	4	16.0	37	592
Telaio FFPP	0					0.0000	1.5	0.0	37	0
Impianti	1					1.0000	1.5	1.5	37	56
Impianti banchina stazione	0					0.0000	3	0.0	37	0
								151.4		5 602
										Totale permanenti portati G2
								334.6		12 380
										Totale permanenti G



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 8 di 75

5.2 Azioni da traffico ferroviario

5.2.1 Carichi verticali (QIV)

I treni considerati sono quelli previsti dal manuale di progettazione.

L'analisi degli effetti del traffico verticale è stata effettuata tramite il modulo "moving load" specifico per i carichi mobili previsto dal programma di calcolo usato (SAP2000), che riproduce fedelmente la geometria reale delle campate con le varie eccentricità degli assi appoggi delle travi rispetto all'asse della pila.

Ai fini dell'applicazione dei carichi sono state individuate diverse linee di carico, a seconda del numero dei binari e delle eccentricità (8cm per LM71) sulle quali il codice di calcolo provvede a far percorrere i modelli di treno prescritti dalla normativa (condizione di carico pesante e normale), posizionandoli nel modo più sfavorevole secondo le linee di influenza delle varie sollecitazioni in tutte le sezioni del modello.

I carichi nominali previsti dalla normativa inseriti nel programma sono i seguenti

The image shows two screenshots of the 'General Vehicle Data' software interface. The left screenshot is for vehicle 'LM71' and the right is for 'SW0'. Both show a 'Loads' table with columns for Load Length Type, Minimum Distance, Maximum Distance, Uniform Load, Uniform Width Type, Uniform Width, Axle Load, Axle Width Type, and Axle Width. The 'LM71' table includes rows for Leading Load, Fixed Length (0.8, 1.6, 1.6, 1.6, 0.8), and Trailing Load. The 'SW0' table includes rows for Fixed Length (15, 5.3, 15) and Zero Width. Both interfaces also feature a 'Floating Axle Loads' section with input fields for 'For Lane Moments' and 'For Other Responses', and a 'Load Plan' diagram showing axle positions on a track.

The image shows a screenshot of the 'General Vehicle Data' software interface for vehicle 'SW2'. It features a 'Loads' table with columns for Load Length Type, Minimum Distance, Maximum Distance, Uniform Load, Uniform Width Type, Uniform Width, Axle Load, Axle Width Type, and Axle Width. The table includes rows for Fixed Length (25, 7, 25) and Zero Width. The interface also includes a 'Floating Axle Loads' section and a 'Load Plan' diagram.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 9 di 75

5.2.2 Frenatura/Avviamento (QL)

- 37m singolo binario F=1100 kN

5.2.3 Serpeggio + centrifuga (QT)

È stata considerata un'azione pari a 110 kN, propria di un singolo binario.

La centrifuga è nulla in quanto il binario è in rettilineo.

5.3 Attrito (Q7)

Sulla spalla fissa, viene considerata solo la frenatura, mentre sulla spalla mobile viene considerato solo l'attrito con un coefficiente pari al 3%.

5.4 Azione termica (T)

Ai fini del calcolo delle sottostrutture è ininfluenza in quanto le campate sono semplicemente appoggiate.

5.5 Vento (Q5,Q5q)

Si distingue tra vento a ponte carico e vento a ponte scarico. Il calcolo dell'azione viene effettuato in base alle indicazioni delle NTC, integrate con quelle dell'EC.

Azione del vento - generale - NTC08 e EC 1-1-4:2005

Condizione (ponte carico o scarico)		scarico	carico
Altitudine sul livello del mare	as	25	25 m
Zona	Z	4	4 -
Parametri	$v_{b,0}$	28	25 m/s
Parametri	a_0	500	500 m
Parametri	k_a	0.020	0.020 1/s
Velocità di riferimento (Tr=50 anni)	$v_b = v_{b0} + k_a * (a_s - a_0)$	28	25 m/s
Periodo di ritorno considerato	T_R	75	75 anni
	α_r	1.02	1.02 -
Velocità di riferimento	v_b	28.7	25.6 m/s
Densità dell'aria	ρ	1.25	1.25 kg/m3
pressione cinetica di riferimento	$q_b = 0.5 * \rho * v_b^2$	0.51	0.41 kN/m2
Classe di rugosità del terreno		D	D
Distanza dalla costa		< 10 km	
Altitudine sul livello del mare		< 500 m	< 500 m
Categoria di esposizione del sito	Cat	2	2

Vento su impalcato

Altezza di riferimento per l'impalcato (EC punto 8.3.1(6))	Z	9	9 m
parametri	k_r	0.19	0.19
parametri	Z_0	0.05	0.05 m
parametri	Z_{min}	4	4 m
parametri	Z_{max}	200	200 m
Coefficiente di topografia	c_t	1	1
coefficiente di esposizione ($z \leq z_{min}$)	$c_e(Z_{min})$	1.80	1.80 -
coefficiente di esposizione (z)	$c_e(Z)$	2.29	2.29 -
Coefficiente di esposizione	c_e	2.29	2.29 -
Larghezza impalcato	b	12.25	12.25 m
Altezza totale impalcato (comprese le barriere o treno)	dtot	7.26	7.26 m
Rapporto di forma	b/dtot	1.69	1.69 -
Coefficiente di forza (figura 8.3 EC)	cfx	1.93	1.93 -

Riepilogo

Pressione cinetica di riferimento	q_b	0.51	0.41 kN/m2
Coefficiente di esposizione	c_e	2.29	2.29 -
Coefficiente di forza	cfx	1.93	1.93 -
Altezza di riferimento (EC punto 8.3.1 (4) e (5))	d	11.26	7.26 -
Forza statica equivalente a m/l	f=prodotto	25.46	13.09 kN/ml
Pressione statica equivalente	p=f/dtot	2.26	1.80 kN/m2
Pressione statica equivalente (minima considerata)	pmin	1.50	1.50 kN/m2
Forza statica equivalente a m/l considerata	f	25.46	13.09 kN/ml

Vento impalcato a ponte scarico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	25.46	25.46	kN/ml
Luce impalcato	L	37	37	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f * L / 2$	471	471	942 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT * (dtot / 2 + h2)$	1 945	1 945	3 891 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	13.09	13.09	kN/ml
Luce impalcato	L	37	37	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f * L / 2$	242	242	484 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT * (dtot / 2 + h2)$	1 000	1 000	2 000 kNm



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 11 di 75

5.6 Azione sismica (SL,ST,SV)

L'azione sismica è valutata con riferimento alle indicazioni del Decreto Ministeriale del 14.01.2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", nel seguito brevemente NTC2008, integrate con quanto riportato al Capitolo 1 dell'Istruzione ferroviaria.

La vita nominale VN dell'opera strutturale è assunta pari a 75 anni, la classe d'uso è la III da cui deriva un coefficiente d'uso CU = 1.5. L'azione sismica è valutata in relazione ad un periodo di riferimento VR = VN • CU = 112.5 anni.

Il sottosuolo rientra nella categoria B. Ai fini degli effetti dell'azione sismica locale, si assume un coefficiente di topografia ST pari ad 1 (categoria topografica T1).

Le masse partecipanti all'azione sismica oltre ai pesi propri e ai permanenti portati sono costituite dalle masse dei treni, scalati al 20% del loro peso e della loro massa.

La struttura viene progettata in classe di duttilità B.

La spalla viene considerata infinitamente rigida, pertanto tutte le masse in gioco vengono moltiplicate per il coefficiente sismico orizzontale kh e per quello verticale kv.

Tutto il corpo spalla e la palificata viene quindi progettata con il fattore di struttura q=1

I parametri dello spettro sono:

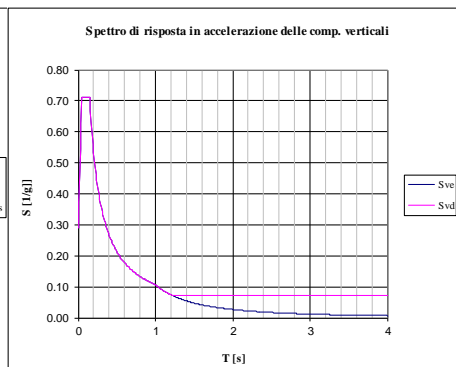
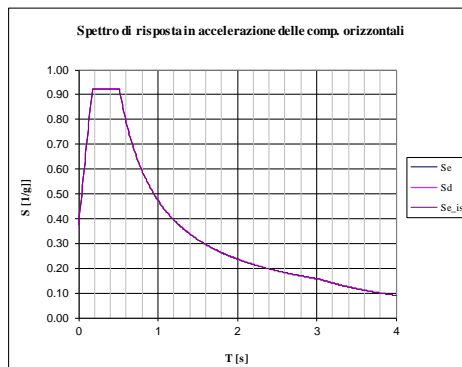
Terr. Tipo	b				
Cat. Topog.	i				
ξ	5%				
η	1				
a_{p0}	0.358 g				
F_0	2.455				
T_c^*	0.386 s				
γ_i	1				
a_g	0.358 g				
q	1				
β	0.2				
	Ss	St			
	1.048	1.000			
Ce	S	TB	TC	TD	
	1.331	1.048	0.171	0.514	3.034

componente verticale		Ss	St	
F_v	1.984	1.000	1.000	
	S	TB	TC	TD
	1.000	0.050	0.150	1.000
q	1			

Per avere il valore di S(T)		
T	0.00	0.00
	orizz	vert
$S_h(T)$	0.376	0.290
$S_v(T)$	0.376	0.290

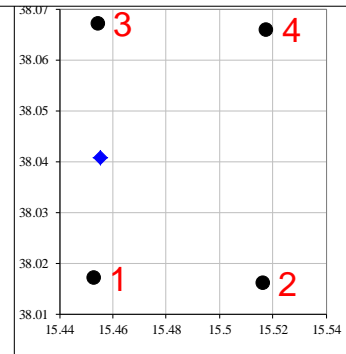
Valore massimo dello spettro (plateau)		
	orizz	vert
$S_h(T)$	0.922	0.711
$S_v(T)$	0.922	0.711

Ponti isolati	
T_{is}	1 s
$0.8 \cdot T_{is}$	0.8 s
ξ	5%
η	1.000
$S_{v, is}(T_{is})$	0.474



V_N	75 anni	Vita nominale
CLASSE	3	Classe d'uso
C_U	1.5	Coefficiente d'uso
V_R	112.5 anni	Periodo di riferimento
P_{VR}	10%	Prob. di sup. nel periodo di riferimento
T_R	1068 anni	Periodo di ritorno
f	0.0009 1/anno	Frequenza di annuale di superamento

Punto	ID	LONG	LAT	a_g	F_0	T_c^*
1	45652	15.4529	38.01726	0.358	2.454	0.384
2	45653	15.51618	38.0161	0.369	2.457	0.388
3	45430	15.45437	38.06725	0.349	2.453	0.385
4	45431	15.51769	38.06608	0.368	2.459	0.389
P		15.455406	38.040794	0.358	2.455	0.386



convertitore coordinate: gradi sessagesimali ----> gradi sessadecimali (o decimali)

	gradi	primi	secondi	gradi decimali
lat.	38	2	26.86	38.040794
long.	15	27	19.46	15.455406

6 NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI

6.1 Limiti tensionali

Materiale	SLE qp	SLE rara
C25/30	$\sigma_c \leq 0.40 * f_{ck} = 10.0 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 * f_{ck} = 13.75 \text{ MPa}$
C28/35	$\sigma_c \leq 0.40 * f_{ck} = 11.2 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 * f_{ck} = 15.4 \text{ MPa}$
C32/40	$\sigma_c \leq 0.40 * f_{ck} = 12.8 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 * f_{ck} = 17.6 \text{ MPa}$
acciaio c.a.		$\sigma_s \leq 0.75 * f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$

6.2 Verifica a fessurazione

Si riportano i limiti fessurativi considerati

Elemento	Classe di esposizione	Condizione	Classe di resistenza	Copriferro minimo	Limite fessurativo SLE rara
Elevazione	XC4	Aggressiva	C32/40	40+10=50 mm	w1=0.200 mm
Plinti	XC2	Ordinaria (permanente contatto con il terreno)	C28/35	40 mm	w1=0.200 mm
Pali di fondazione	XC2	Ordinaria (permanente contatto con il terreno)	C25/30	60 mm	w1=0.200 mm

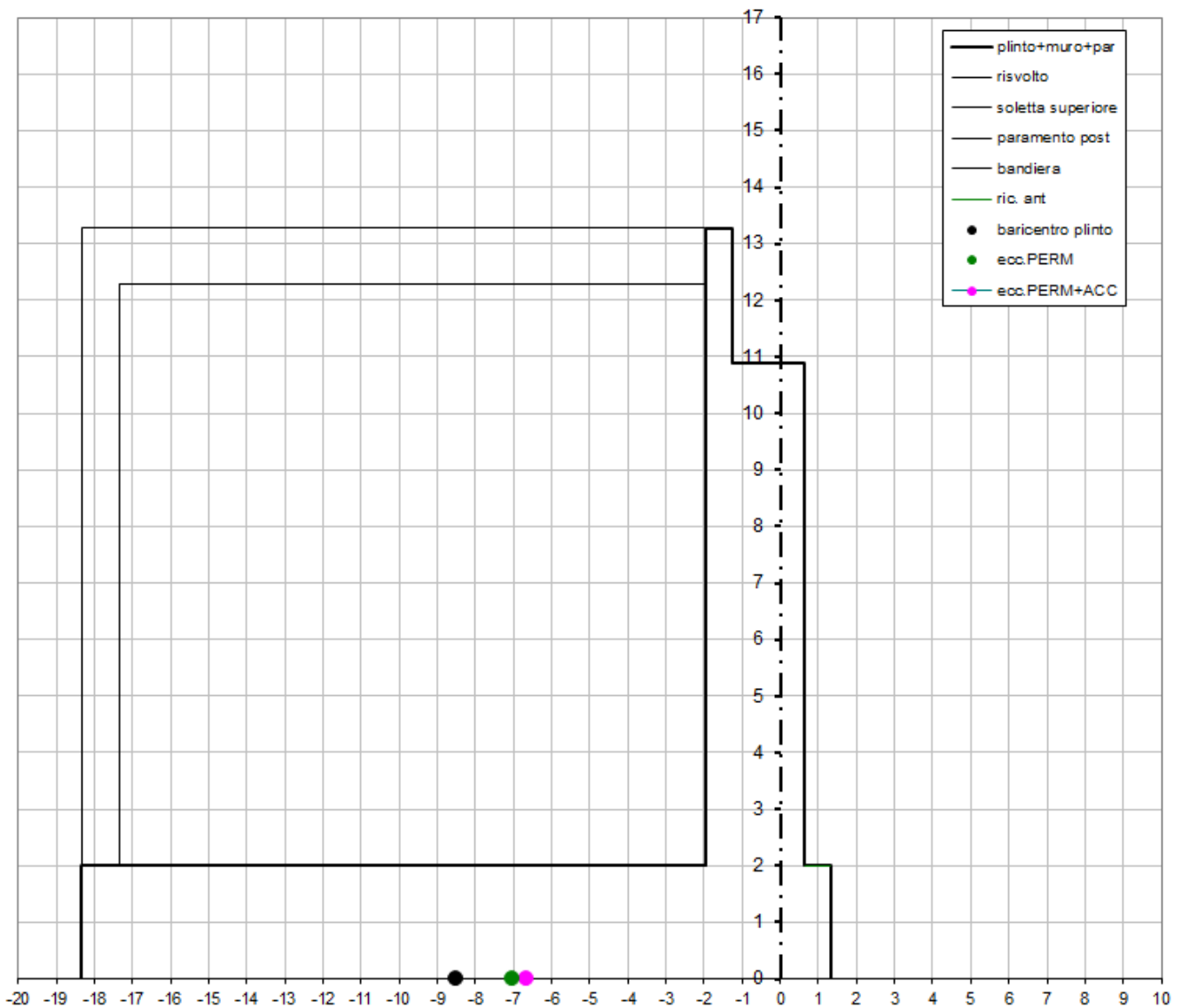
Ad eccezione dei pali, il copriferro degli elementi che ricadono in condizioni aggressive o molto aggressive, è stato aumentato, rispettivamente, di 10 o 20mm.

6.3 Legenda

- Verifica a pressoflessione pila: la tensione dell'armatura è di trazione se negativa

7 ANALISI SPALLA A FISSA

7.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
19.64	2.00	12.90	16.36	0.66	506.71	12 668	9.82	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.62	8.90	12.90	0.65	2.62	300.80	7 520	1.97	6.45

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.73	2.38	12.90	0.00	22.41	560	2.92	12.09

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
16.36	1.00	10.90	178.32	4 458	11.46	12.78

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	10.28	10.90	112.05	2 801	19.14	7.14

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
16.36	11.28	1.00	2.00	369.08	9 227	11.46	7.64

BANDIERA

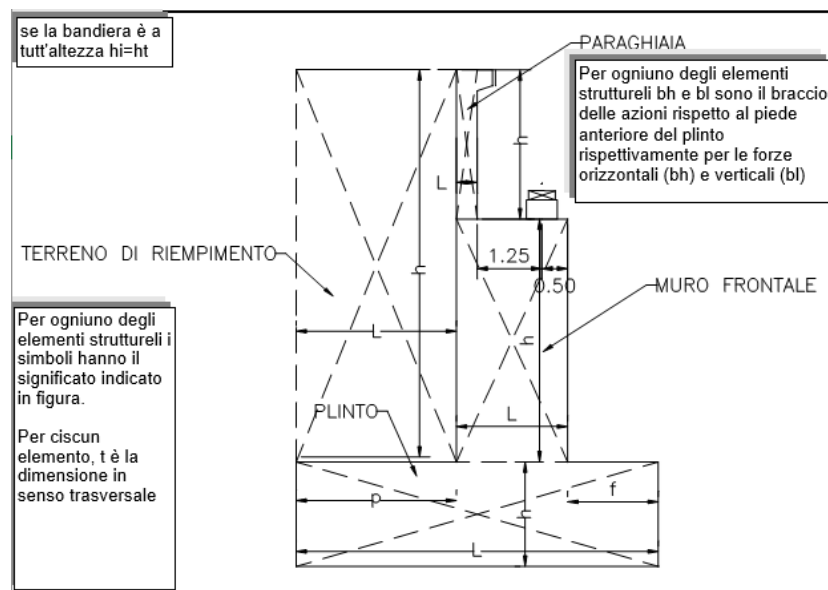
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	19.64	13.28

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
16.36	11.28	10.90	16.36	2011.49	0	11.46	7.64

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.66	0.00	12.90	0.00	0	0.33	2.00



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 15 di 75

7.2 Parametri di calcolo

Legenda:

- φ = angolo di attrito del terrapieno
- λ_0 = coefficiente di spinta a riposo
- λ_a = coefficiente di spinta attiva
- λ_s = coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche (statico+dinamico); (segno + sisma verso il basso)
- f = angolo di attrito tra calcestruzzo e terreno (solo per verifica a scorrimento nelle fondazioni dirette)
- H = altezza totale spalla (plinto + muro frontale + paraghiaia)
- H_1 = altezza (muro frontale + paraghiaia)
- a_{g0} = accelerazione di picco al suolo (SLV)
- k_h = coefficiente sismico in direzione orizzontale
- k_v = coefficiente sismico in direzione verticale
- q = sovraccarico accidentale
- q_p = sovraccarico permanente
- β_m = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito = 1, per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, come nella spalla da ponte oggetto della presente.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 16 di 75

TERRENO (con γ_M (M1))			TERRENO (con γ_M (M2))			(M2)/(M1)	
γ [KN/m ³]	φ (M1) [°]		λ_a	λ_0	φ (M1) [°]	λ_a	λ_0
20.00	38.00		0.238	0.384	32.01	0.307	0.470
			λ_s^+	λ_s^-		λ_s^+	λ_s^-
			0.527	0.481		0.650	0.601
						λ_s^+	λ_s^-
						1.233	1.249

SISMA				
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]
0.358	1.05	1.00	0.3753	0.1877

ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
13.28	11.28	0.71	0.57	47.00

SOVRACCARICO ACCIDENTALE		
B(q0) [m]	q [KN/m]	q0 [KN/m ²]
3.00	150.00	50.00

SOVRACCARICO PERMANENTE	
B(tra muri parab) [m]	qp [KN/m ²]
3.97	14.40

CLS
γ [KN/m ³]
25.00

ENTITA' DELLE SPINTE [con γ_M (M1)] - per γ_M (M2) si adottano opportuni coefficienti correttivi nelle combinazioni

DIREZIONE LONGITUDINALE											
	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)		verso l'alto SV(-)				
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
terreno	0.384	0	0.238	0	M1	0.527	0	0	0.481	0	0
sovr. perm		0		0	M2	0.650	0	0	0.601	0	0
sovr. acciden		0		0							

DIREZIONE TRASVERSALE											
TERRENO	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)			verso l'alto SV(-)			
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
risvolti	0.384	0	0.238	0	M1	0.527	0	0	0.481	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.527	0	0	0.481	0	0
TOTALE		0		0		0	0	0	0	0	0
SOVR PERM	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)			verso l'alto SV(-)			
risvolti					0.384	0	0.238	0	M2	0.650	0
bandiere	0.384	0	0.238	0	0.650	0	0	0.601		0	0
TOTALE		0		0		0	0	0	0	0	0

SOVR ACC	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]
risvolti	0.384	0	0.238	0
bandiere	0.384	0	0.238	0
TOTALE		0		0

SPINTE IN CONDIZIONI SISMICHE (TEORIA DI WOOD)				
	LONGT			TRASV
	F [KN]	risvolti	bandiere	somma
terreno	0	0	0	0
sovr. perm	0	0	0	0
sovr. acciden	0	0	0	0
sommano	0	0	0	0

Spinta sismica del terreno - NTC 2008, con integrazioni Istruzioni ferroviari

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.455	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.358	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.05	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.05	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.375	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
		verso basso	verso l'alto
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	1.0	-1.0
	kh/(1 ± kv)	0.32	0.46
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.375	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.188	
Angolo di attrito del terreno	ϕ	38.0	°
Coefficiente parziale per l'angolo di attrito	$\gamma\phi'$	1.00	
Angolo di attrito di progetto del terreno	ϕ'_d	38.0	°
inclinazione della parete del muro rivolta a monte	Ψ	90.0	°
inclinazione della superficie del terrapieno	β	0.0	°
Angolo di attrito tra muro e terreno	δ	0.0	°
Angolo di attrito di progetto tra muro e terreno	δ_d	0.0	°
	θ (°)	17.5	24.8
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.444	0.592
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.527	0.481
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.504	3.127
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.162	2.540

7.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	37 m
schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	f fissa
numero binari	1 -

Peso proprio impalcato	183.2 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	151.4 kN/ml
Massa impalcato permanente	334.6 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	24.3 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	358.9 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.4 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.375 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.358 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.375 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.188 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	3 389			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	2 801			0
sommano permanenti (G)	6 190	0	0	0
Vento a ponte scarico			471	1 945
Vento a ponte carico			242	1 000
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	285	4 984		
Azione sismica trasversale (ST)			2 492	5 981
Azione sismica verticale (SV)	1 246	0		
1.0*SL+1.0*SV	1 531	4 984	0	0
1.0*ST+1.0*SV	1 246	0	2 492	5 981
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	4 659	4 984	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 721	4 984	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	4 659	0	2 492	5 981
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 721	0	2 492	5 981

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla
Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	1
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	35 m
Distanza PF - sottotrave (in asse appoggi)	2.7 m
Distanza sottotrave - testa spalla	0.5 m
Distanza PF - testa spalla	3.2 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.4 m
Distanza baricentro masse impalcato - testa spalla	2.4 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	2.8 m
Distanza baricentro masse impalcato - centro rotazione appoggi	2 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	2 277			182
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	2 277			182
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Pmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Mtmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Pmax)	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	2 552			0
Awiamiento e frenatura	88	1 100		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	352

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	2 596	550	110	352
Mt0max - gr1	2 596	550	110	352
Pmax - gr3	2 640	1 100	55	176
Mt0max - gr3	2 640	1 100	55	176
Pmax - gr4	2 112	880	88	282
Mt0max - gr4	2 112	880	88	282

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	2 552			0
Awiamiento e frenatura	88	1 100		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	352

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	2 596	550	110	352
Mt0max - gr1	2 596	550	110	352
Pmax - gr3	2 640	1 100	55	176
Mt0max - gr3	2 640	1 100	55	176

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 20 di 75

7.4 Azioni globali non fattorizzate

Le azioni caratteristiche vengono di seguito tabellate con il seguente significato:

- F_v = forza verticale
- F_l = forza longitudinale
- F_t = forza trasversale
- M_{sl} = momento stabilizzante rispetto al piede anteriore del plinto
- M_{rl} = momento ribaltante rispetto al piede anteriore del plinto
- M_t = momento trasversale
- bl = braccio longitudinale, rispetto al piede anteriore del plinto
- bh = braccio verticale, rispetto all'intradosso del plinto
- et = eccentricità trasversale, rispetto all'asse baricentrico.

PESO PROPRIO SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	12 668			9.82	1.00	124 398			
M FRONTALE	7 520			1.97	6.45	14 815		0.00	0
PARAGHIAIA	560			2.92	12.09	1 633		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	4 458			11.46	12.78	51 090		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	2 801			19.14	7.14	53 617		0.00	0
MURI RISVOLTO	9 227			11.46	7.64	105 742		0.00	0
BANDIERE	0			19.64	13.28	0		0.00	0
TOTALE	37 235					351 294			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			11.46	7.64	0			
RICOPRIMENTO	0			0.33	2.00	0			

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PERM-G1	3 389	0	0	1.31	10.90	4 440	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	1.31	10.90	0	0	0.00	0
PERM-G2b	2 801	0	0	1.31	10.90	3 669	0	0.00	0
Pmax - gr1	2 596	550	110	1.31	10.90	3 401	6 215	0.00	1 551
Mt0max - gr1	2 596	550	110	1.31	10.90	3 401	6 215	0.00	1 551
Pmax - gr3	2 640	1 100	55	1.31	10.90	3 458	12 430	0.00	776
Mt0max - gr3	2 640	1 100	55	1.31	10.90	3 458	12 430	0.00	776
Pmax - gr4	2 112	880	88	1.31	10.90	2 767	9 944	0.00	1 241
Mt0max - gr4	2 112	880	88	1.31	10.90	2 767	9 944	0.00	1 241
VENTO A PONTE SCARICO		0	471	1.31	10.90	0	0	0.00	7 079
VENTO A PONTE CARICO		0	242	1.31	10.90	0	0	0.00	3 638
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	1.31	10.90	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	1.31	10.90	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	1.31	10.90	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	4 659	4 984	0	1.31	10.90	6 104	56 322	0.00	0
SISMA LONG + VERT	7 721	4 984	0	1.31	10.90	10 114	56 322	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	4 659	0	2 492	1.31	10.90	6 104	0	0.00	33 146
SISMA +TRASV + VERT	7 721	0	2 492	1.31	10.90	10 114	0	0.00	33 146
SISMA -TRASV - VERT	4 659	0	-2 492	1.31	10.90	6 104	0	0.00	-33 146
SISMA -TRASV + VERT	7 721	0	-2 492	1.31	10.90	10 114	0	0.00	-33 146

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
Pmax - gr1	2 596	550	110	1.31	10.90	3 401	6 215	0.00	1 551
Mt0max - gr1	2 596	550	110	1.31	10.90	3 401	6 215	0.00	1 551
Pmax - gr3	2 640	1 100	55	1.31	10.90	3 458	12 430	0.00	776
Mt0max - gr3	2 640	1 100	55	1.31	10.90	3 458	12 430	0.00	776

CARICO SU SUOLA POSTERIORE

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
CARICO PERMANENTE	977			11.10		10 840		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	2 564			11.10		28 442		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			4.43		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			6.64		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			6.64		0		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			4.43		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			6.64		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			6.64		0		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		4 755			1.00		4 755		
M FRONTALE		2 823			6.45		18 206		
PARAGHIAIA		210			12.09		2 543		
SOLETTA SUPERIORE		1 673			12.78		21 385		
PARAMENTO POSTERIORE		1 051			7.14		7 507		
MURI DI RISVOLTO		3 463			7.64		26 460		
BANDIERE		0			13.28		0		
TOTALE		13 976					80 855		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			4 755		1.00				4 755
M FRONTALE			2 823		6.45				18 206
PARAGHIAIA			210		12.09				2 543
SOLETTA SUPERIORE			1 673		12.78				21 385
PARAMENTO POSTERIORE			1 051		7.14				7 507
MURI DI RISVOLTO			3 463		7.64				26 460
BANDIERE			0		13.28				0
TOTALE			13 976						80 855

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	2 377			9.82		23 346			
M FRONTALE	1 411			1.97		2 780		0	0
PARAGHIAIA	105			2.92		307		0	0
SOLETTA SUPERIORE	837			11.46		9 588		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	526			19.14		10 062		0	0
MURI DI RISVOLTO	1 732			11.46		19 845		0	0
BANDIERE	0			19.64		0		0	0
TOTALE	6 988					65 928			0

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			6.64		0		
TERRENO (M2)		0			6.64		0		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			6.64		0		
TERRENO (M2)		0			6.64		0		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		0			6.64		0		
SOVRACC ACCIDENTALE		0			6.64		0		
CARICO PERMANENTE		0			6.64		0		
TOTALE		0					0		

7.5 Sollecitazioni combinate

Per brevità, si riportano solo le combinazioni più significative.

SLE RARA 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	37 235				351 294	14 350
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 389			4 440		28 842
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 801			3 669		23 836
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.000	2 640	1 100	55	776	3 458	12 430
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			145	2 183		
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000						
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				10 840	-1 246
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	2 564				28 442	-3 268
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000						
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000						
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			49 605	1 100	200	2 958	402 143	12 430	97 410

SLE RARA 1.gr4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.4)									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	37 235				351 294	14 350
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 389			4 440		28 842
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 801			3 669		23 836
4_5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	2 112	880	88	1 241	2 767	9 944
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			145	2 183		
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800						
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				10 840	-1 246
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.800	2 051				22 754	-2 615
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000						
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000						
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			48 565	880	233	3 423	395 763	9 944	91 084

SLE QUASI PERM 1 - P.P. + PERM PORTATI										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE		FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	37 235				351 294		14 350
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 389				4 440		28 842
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 801				3 669		23 836
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				10 840		-1 246
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000							
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				44 402				370 243		65 782

STR SLU 3 : P.P. + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE		FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	50 267				474 247		19 372
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	4 575				5 994		38 937
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	4 201				5 504		35 753
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	3 828	1 595	80	1 124	5 015	18 024	50 600
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			218	3 274			
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.350	1 319				14 634		-1 682
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	3 717				41 241		-4 739
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350							
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350							
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACC A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.450							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				67 908	1 595	298	4 398	546 634	18 024	138 241

SISM 1 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA LONG										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	37 235			351 294		14 350	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000							
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	4 659	4 984		6 104	56 322	95 972	
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	528	220	11	155	692	2 486	6 979
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977			10 840		-1 246	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	513			5 688		-654	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000							
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000							
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		4 755			4 755	4 755	
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		2 823			18 206	18 206	
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		210			2 543	2 543	
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		1 673			21 385	21 385	
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		1 051			7 507	7 507	
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		3 463			26 460	26 460	
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-2 377			-23 346			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-1 411			-2 780		-11 079	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-105			-307		-726	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-837			-9 588		1 372	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-526			-10 062		4 900	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-1 732			-19 845		2 840	
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000							
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			36 924	19 180	11	155	308 690	139 664	193 564

SISM 2 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA LONG										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	37 235			351 294		14 350	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000							
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	7 721	4 984		10 114	56 322	122 028	
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	528	220	11	155	692	2 486	6 979
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977			10 840		-1 246	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	513			5 688		-654	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000							
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000							
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		4 755			4 755	4 755	
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		2 823			18 206	18 206	
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		210			2 543	2 543	
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		1 673			21 385	21 385	
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		1 051			7 507	7 507	
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		3 463			26 460	26 460	
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	2 377			23 346			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	1 411			2 780		11 079	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	105			307		726	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	837			9 588		-1 372	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	526			10 062		-4 900	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	1 732			19 845		-2 840	
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			53 961	19 180	11	155	444 557	139 664	225 006

SISM 3 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA TRASV(+Y)										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	37 235				351 294	14 350	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000							
8	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV - VERT	1.000	4 659		2 492	33 146	6 104	39 650	
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	528	220	11	155	692	2 486	6 979
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				10 840	-1 246	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	513				5 688	-654	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000							
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
31	SPINTA TRASV IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000							
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000			4 755	4 755			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			2 823	18 206			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			210	2 543			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			1 673	21 385			
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			1 051	7 507			
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			3 463	26 460			
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-2 377				-23 346		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-1 411				-2 780	-11 079	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-105				-307	-726	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-837				-9 588	1 372	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-526				-10 062	4 900	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-1 732				-19 845	2 840	
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000							
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			36 924	220	16 479	114 156	308 690	2 486	56 386

SISM 5 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA TRASV(+Y)										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	37 235				351 294	14 350	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000							
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	7 721		2 492	33 146	10 114	65 706	
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	528	220	11	155	692	2 486	6 979
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				10 840	-1 246	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	513				5 688	-654	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000							
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
31	SPINTA TRASV IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000							
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000			4 755	4 755			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			2 823	18 206			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			210	2 543			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			1 673	21 385			
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			1 051	7 507			
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			3 463	26 460			
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	2 377				23 346		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	1 411				2 780	11 079	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	105				307	726	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	837				9 588	-1 372	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	526				10 062	-4 900	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	1 732				19 845	-2 840	
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			53 961	220	16 479	114 156	444 557	2 486	87 828

7.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	19.64 m
dimensione trasv. fondazione	12.90 m
i(min) pali direzione long.	4.50 m
i(min) pali in dir. trasv.	4.50 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	1.50 m
Numero di pali totale	12
Modulo long. minimo palo	55.5 m
Modulo trasv. minimo palo	36.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

	9.00	4.50	0.00	-4.50	-9.00
4.50	1	1	1	1	1
0.00	1	1	1	1	1
-4.50	1	1	1	1	1

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	49 561	550	90 820	255	3 734
SLEr.2	49 561	550	90 820	255	3 734
SLEr.3	49 605	1 100	97 410	200	2 958
SLEr.4	49 605	1 100	97 410	200	2 958
SLEr.5	46 965	0	62 513	471	7 079
<hr/>					
SLEr.1gr4	48 565	880	91 084	233	3 423
SLEr.2gr4	48 565	880	91 084	233	3 423
SLEf.1	48 529	440	85 813	88	1 241
SLEf.2	48 529	440	85 813	88	1 241
SLEf.3	48 565	880	91 084	44	620
SLEf.4	48 565	880	91 084	44	620
SLEf.5	46 453	0	63 167	236	3 539
SLEqp.1	44 402	0	65 782	0	0
SLU.1	67 844	798	128 686	377	5 523
SLU.2	67 844	798	128 686	377	5 523
SLU.3	67 908	1 595	138 241	298	4 398
SLU.4	67 908	1 595	138 241	298	4 398
SLU.5	64 080	0	87 641	707	10 618
<hr/>					
SLU.1a	49 424	798	77 816	377	5 523
SLU.2a	49 424	798	77 816	377	5 523
SLU.3a	49 488	1 595	87 371	298	4 398
SLU.4a	49 488	1 595	87 371	298	4 398
SLU.5a	45 660	0	36 771	707	10 618
S.1	36 924	19 180	193 564	11	155
S.2	53 961	19 180	225 006	11	155
S.3	36 924	220	56 386	16 479	114 156
S.4	36 924	220	56 386	-16 479	-114 156
S.5	53 961	220	87 828	16 479	114 156
S.6	53 961	220	87 828	-16 479	-114 156
<hr/>					
Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
S.5	53 961	220	87 828	16 479	114 156
Trasporto al baricentro palificata	53 961	220	87 828	16 479	114 192
Trasporto assi principali palificata	53 961		87 828		114 192
Nmax	9 252				
Nmin	-258				
H max	1 373				

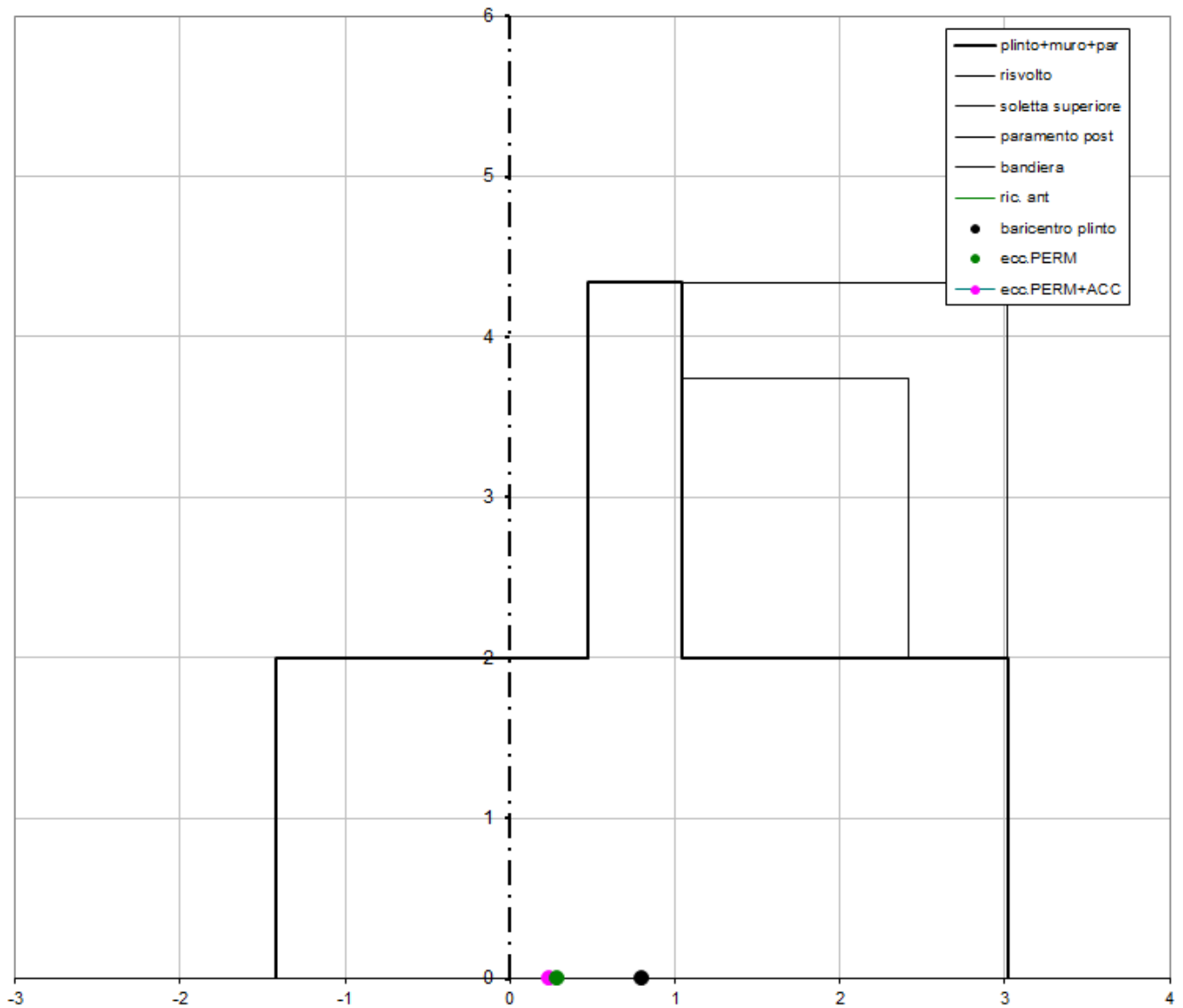
	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	5 872	2 388	51
SLEr.2	5 872	2 388	51
SLEr.3	5 973	2 295	93
SLEr.4	5 973	2 295	93
SLEr.5	5 238	2 589	39
<hr/>			
SLEr.1gr4	5 785	2 309	76
SLEr.2gr4	5 785	2 309	76
<hr/>			
SLEf.1	5 627	2 462	37
SLEf.2	5 627	2 462	37
SLEf.3	5 707	2 387	73
SLEf.4	5 707	2 387	73
SLEf.5	5 109	2 633	20
<hr/>			
SLEqp.1	4 887	2 513	0
<hr/>			
SLU.1	8 128	3 179	74
SLU.2	8 128	3 179	74
SLU.3	8 275	3 043	135
SLU.4	8 275	3 043	135
SLU.5	7 216	3 464	59
<hr/>			
SLU.1a	5 676	2 561	74
SLU.2a	5 676	2 561	74
SLU.3a	5 822	2 426	135
SLU.4a	5 822	2 426	135
SLU.5a	4 764	2 846	59
<hr/>			
S.1	6 572	-418	1 598
S.2	8 559	435	1 598
S.3	7 265	-1 111	1 373
S.4	7 263	-1 110	1 373
S.5	9 252	-258	1 373
S.6	9 250	-256	1 373

Inviluppo dei carichi massimi

	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	5 973	2 295	93
SLE rara (fessurazione)	5 785	2 309	76
SLE frequente	5 707	2 387	73
SLE q.p.	4 887	2 513	0
STR. SLU	8 275	2 426	135
SIS	9 252	-1 111	1 598

8 ANALISI SPALLA B MOBILE

8.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
4.44	2.00	12.90	1.98	0.00	114.55	2 864	2.22	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.46	0.00	12.90	1.42	2.46	0.00	0	1.23	2.00

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.57	2.34	12.90	0.00	17.21	430	2.18	3.17

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.98	0.60	12.90	15.33	383	3.45	4.04

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.60	1.74	12.90	13.47	337	4.14	2.87

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	pos	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.98	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0	3.45	3.17

BANDIERA

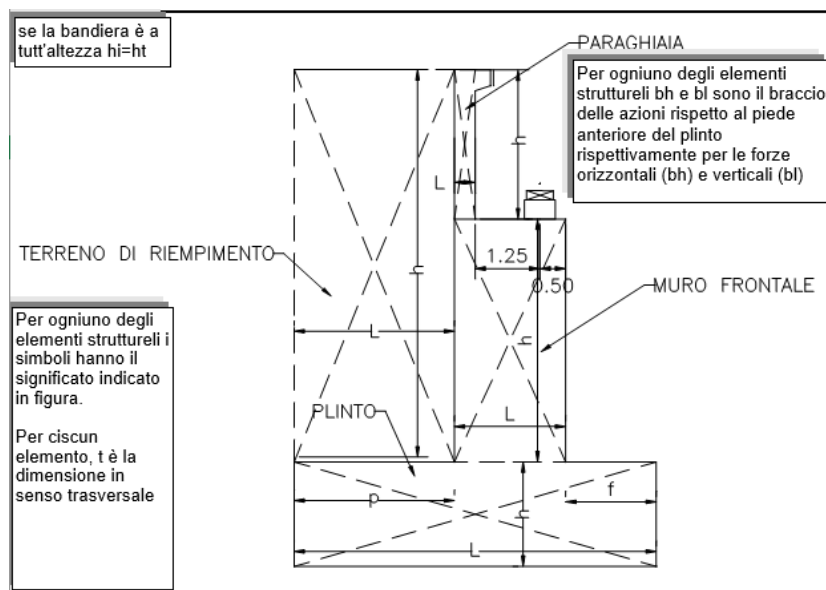
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	4.44	4.34

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.98	2.34	12.90	1.98	59.77	0	3.45	3.17

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	12.90	0.00	0	0.00	2.00



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 32 di 75

8.2 Parametri di calcolo

Legenda:

- φ = angolo di attrito del terrapieno
- λ_0 = coefficiente di spinta a riposo
- λ_a = coefficiente di spinta attiva
- λ_s = coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche (statico+dinamico); (segno + sisma verso il basso)
- f = angolo di attrito tra calcestruzzo e terreno (solo per verifica a scorrimento nelle fondazioni dirette)
- H = altezza totale spalla (plinto + muro frontale + paraghiaia)
- H_1 = altezza (muro frontale + paraghiaia)
- a_{g0} = accelerazione di picco al suolo (SLV)
- k_h = coefficiente sismico in direzione orizzontale
- k_v = coefficiente sismico in direzione verticale
- q = sovraccarico accidentale
- q_p = sovraccarico permanente
- β_m = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito = 1, per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, come nella spalla da ponte oggetto della presente.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 33 di 75

TERRENO (con γ_M (M1))				TERRENO (con γ_M (M2))				(M2)/(M1)	
γ [KN/m ³]	φ (M1) [°]	λ_a	λ_0	φ (M1) [°]	λ_a	λ_0	λ_a	λ_0	
20.00	38.00	0.238	0.384	32.01	0.307	0.470	1.291	1.223	
		λ_s^+	λ_s^-		λ_s^+	λ_s^-	λ_s^+	λ_s^-	
		0.527	0.481		0.650	0.601	1.233	1.249	

SISMA					ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]	H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
0.358	1.05	1.00	0.3753	0.1877	4.34	2.34	0.71	0.57	47.00

SOVRACCARICO ACCIDENTALE			SOVRACCARICO PERMANENTE		CLS
B(q0) [m]	q [KN/m]	q0 [KN/m ²]	B(tramuri parab) [m]	qp [KN/m ²]	γ [KN/m ³]
3.00	150.00	50.00	3.97	14.40	25.00

ENTITA' DELLE SPINTE [con γ_M (M1)] - per γ_M (M2) si adottano opportuni coefficienti correttivi nelle combinazioni

DIREZIONE LONGITUDINALE											
	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F ₀ [KN]	λ_a	F _a [KN]	verso il basso SV(+)		verso l'alto SV(-)				
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
terreno	0.384	934	0.238	578	M1	0.527	1 480	812	0.481	1 351	683
sovr. perm		95		59	M2	0.650	1 825	963	0.601	1 688	825
sovr. acciden		250		155							

DIREZIONE TRASVERSALE											
TERRENO	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F ₀ [KN]	λ_a	F _a [KN]	verso il basso SV(+)			verso l'alto SV(-)			
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
risvolti	0.384	0	0.238	0	M1	0.527	0	0	0.481	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.527	0	0	0.481	0	0
TOTALE		0		0		0	0	0	0	0	0
SOVR PERM	λ_0	F ₀ [KN]	λ_a	F _a [KN]	M2	verso il basso SV(+)			verso l'alto SV(-)		
risvolti						0.384	0	0.238	0	λ_s	F [KN]
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.650	0	0	0.601	0	0
TOTALE		0		0	0.650	0	0	0.601	0	0	
SOVR ACC	λ_0	F ₀ [KN]	λ_a	F _a [KN]							
risvolti					0.384	0	0.238	0			
bandiere	0.384	0	0.238	0							
TOTALE		0		0							

SPINTE IN CONDIZIONI SISMICHE (TEORIA DI WOOD)				
	LONGT			TRASV
	F [KN]	risvolti	bandiere	F [KN]
terreno	1 824	0	0	0
sovr. perm	93	0	0	0
sovr. acciden	49	0	0	0
sommano	1 966	0	0	0

Spinta sismica del terreno - NTC 2008, con integrazioni Istruzioni ferroviari

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.455	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.358	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.05	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.05	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.375	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
		verso basso	verso l'alto
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	1.0	-1.0
	kh/(1 ± kv)	0.32	0.46
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.375	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.188	
Angolo di attrito del terreno	ϕ	38.0	°
Coefficiente parziale per l'angolo di attrito	$\gamma\phi'$	1.00	
Angolo di attrito di progetto del terreno	ϕ'_d	38.0	°
inclinazione della parete del muro rivolta a monte	Ψ	90.0	°
inclinazione della superficie del terrapieno	β	0.0	°
Angolo di attrito tra muro e terreno	δ	0.0	°
Angolo di attrito di progetto tra muro e terreno	δ_d	0.0	°
	θ (°)	17.5	24.8
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.444	0.592
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.527	0.481
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.504	3.127
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.162	2.540

8.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	37 m
schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	m mobile
numero binari	1 -

Peso proprio impalcato	183.2 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	151.4 kN/ml
Massa impalcato permanente	334.6 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	24.3 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	358.9 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.4 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.375 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.358 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.375 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.188 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	3 389			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	2 801			0
sommano permanenti (G)	6 190	0	0	0
Vento a ponte scarico			471	1 945
Vento a ponte carico			242	1 000
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	285	0		
Azione sismica trasversale (ST)			2 492	5 981
Azione sismica verticale (SV)	1 246	0		
1.0*SL+1.0*SV	1 531	0	0	0
1.0*ST+1.0*SV	1 246	0	2 492	5 981
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	4 659	0	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 721	0	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	4 659	0	2 492	5 981
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 721	0	2 492	5 981

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	1
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	35 m
Distanza PF - sottotrave (in asse appoggi)	2.7 m
Distanza sottotrave - testa spalla	0.5 m
Distanza PF - testa spalla	3.2 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.4 m
Distanza baricentro masse impalcato - testa spalla	2.4 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	2.8 m
Distanza baricentro masse impalcato - centro rotazione appoggi	2 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	2 277			182
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	2 277			182
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Pmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Mtmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Pmax)	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	2 552			0
Awiamiento e frenatura	88	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	352

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	2 596	0	110	352
Mt0max - gr1	2 596	0	110	352
Pmax - gr3	2 640	0	55	176
Mt0max - gr3	2 640	0	55	176
Pmax - gr4	2 112	0	88	282
Mt0max - gr4	2 112	0	88	282

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	2 552			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	2 552			0
Awiamiento e frenatura	88	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	352

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	2 596	0	110	352
Mt0max - gr1	2 596	0	110	352
Pmax - gr3	2 640	0	55	176
Mt0max - gr3	2 640	0	55	176

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO
VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 37 di 75

8.4 Azioni globali non fattorizzate

Le azioni caratteristiche vengono di seguito tabellate con il seguente significato:

- Fv = forza verticale
- Fl = forza longitudinale
- Ft = forza trasversale
- Msl = momento stabilizzante rispetto al piede anteriore del plinto
- Mrl = momento ribaltante rispetto al piede anteriore del plinto
- Mt = momento trasversale
- bl = braccio longitudinale, rispetto al piede anteriore del plinto
- bh = braccio verticale, rispetto all'intradosso del plinto
- et = eccentricità trasversale, rispetto all'asse baricentrico.

PESO PROPRIO SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	2 864			2.22	1.00	6 358			
M FRONTALE	0			1.23	2.00	0		0.00	0
PARAGHIAIA	430			2.18	3.17	936		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	383			3.45	4.04	1 322		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	337			4.14	2.87	1 394		0.00	0
MURI RISVOLTO	0			3.45	3.17	0		0.00	0
BANDIERE	0			4.44	4.34	0		0.00	0
TOTALE	4 014					10 009			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			3.45	3.17	0			
RICOPRIMENTO	0			0.00	2.00	0			

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PERM-G1	3 389	0	0	1.42	2.00	4 813	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	1.42	2.00	0	0	0.00	0
PERM-G2b	2 801	0	0	1.42	2.00	3 977	0	0.00	0
Pmax - gr1	2 596	0	110	1.42	2.00	3 686	0	0.00	572
Mt0max - gr1	2 596	0	110	1.42	2.00	3 686	0	0.00	572
Pmax - gr3	2 640	0	55	1.42	2.00	3 749	0	0.00	286
Mt0max - gr3	2 640	0	55	1.42	2.00	3 749	0	0.00	286
Pmax - gr4	2 112	0	88	1.42	2.00	2 999	0	0.00	458
Mt0max - gr4	2 112	0	88	1.42	2.00	2 999	0	0.00	458
VENTO A PONTE SCARICO		0	471	1.42	2.00	0	0	0.00	2 887
VENTO A PONTE CARICO		0	242	1.42	2.00	0	0	0.00	1 484
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	1.42	2.00	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	1.42	2.00	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	1.42	2.00	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	4 659	0	0	1.42	2.00	6 616	0	0.00	0
SISMA LONG + VERT	7 721	0	0	1.42	2.00	10 964	0	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	4 659	0	2 492	1.42	2.00	6 616	0	0.00	10 965
SISMA +TRASV + VERT	7 721	0	2 492	1.42	2.00	10 964	0	0.00	10 965
SISMA -TRASV - VERT	4 659	0	-2 492	1.42	2.00	6 616	0	0.00	-10 965
SISMA -TRASV + VERT	7 721	0	-2 492	1.42	2.00	10 964	0	0.00	-10 965

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
Pmax - gr1	2 596	0	110	1.42	2.00	3 686	0	0.00	572
Mt0max - gr1	2 596	0	110	1.42	2.00	3 686	0	0.00	572
Pmax - gr3	2 640	0	55	1.42	2.00	3 749	0	0.00	286
Mt0max - gr3	2 640	0	55	1.42	2.00	3 749	0	0.00	286

CARICO SU SUOLA POSTERIORE

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
CARICO PERMANENTE	146			3.17		461		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	383			3.17		1 211		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
TERRENO (M1)		934			1.45		1 351		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		250			2.17		543		
CARICO PERMANENTE (M1)		95			2.17		207		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		578			1.45		836		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		155			2.17		336		
CARICO PERMANENTE (M1)		59			2.17		128		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		1 075			1.00		1 075		
M FRONTALE		0			2.00		0		
PARAGHIAIA		161			3.17		512		
SOLETTA SUPERIORE		144			4.04		581		
PARAMENTO POSTERIORE		126			2.87		363		
MURI DI RISVOLTO		0			3.17		0		
BANDIERE		0			4.34		0		
TOTALE		1 507					2 530		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			1 075		1.00				1 075
M FRONTALE			0		2.00				0
PARAGHIAIA			161		3.17				512
SOLETTA SUPERIORE			144		4.04				581
PARAMENTO POSTERIORE			126		2.87				363
MURI DI RISVOLTO			0		3.17				0
BANDIERE			0		4.34				0
TOTALE			1 507						2 530

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	537			2.22		1 193			
M FRONTALE	0			1.23		0		0	0
PARAGHIAIA	81			2.18		176		0	0
SOLETTA SUPERIORE	72			3.45		248		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	63			4.14		262		0	0
MURI DI RISVOLTO	0			3.45		0		0	0
BANDIERE	0			4.44		0		0	0
TOTALE	753					1 878			0

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		812			2.17		1 762		
TERRENO (M2)		963			2.17		2 089		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		683			2.17		1 482		
TERRENO (M2)		825			2.17		1 790		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		1 824			2.17		3 958		
SOVRACC ACCIDENTALE		49			2.17		106		
CARICO PERMANENTE		93			2.17		202		
TOTALE		1 966					4 266		

8.5 Sollecitazioni combinate

Per brevità, si riportano solo le combinazioni più significative.

SLE RARA 1 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1)									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	4 014				10 009	-1 098
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 389			4 813		2 711
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 801			3 977		2 241
4_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.000	2 596		110	572	3 686	2 077
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			145	890		
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000						
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	146			461		-138
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	383			1 211		-361
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		934			1 351	1 351
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		95			207	207
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		250			543	543
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			13 328	1 279	255	1 462	24 157	2 101	7 532

SLE RARA 1.gr4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.4)									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	4 014				10 009	-1 098
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 389			4 813		2 711
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 801			3 977		2 241
4_5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	2 112		88	458	2 999	1 690
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			145	890		
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800						
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	146			461		-138
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.800	306			968		-289
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		934			1 351	1 351
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		95			207	207
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		250			543	543
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			12 768	1 279	233	1 348	23 228	2 101	7 217

SLE QUASI PERM 1 - P.P + PERM PORTATI										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE		FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	4 014				10 009		-1 098
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 389				4 813		2 711
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 801				3 977		2 241
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	146				461		-138
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		934				1 351	1 351
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		95				207	207
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				10 350	1 029			19 260	1 558	5 274

STR SLU 1 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1)										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE		FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	5 419				13 512		-1 483
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	4 575				6 497		3 660
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	4 201				5 966		3 361
4_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.450	3 764		160	829	5 345		3 011
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			218	1 336			
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350							
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450							
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.350	197				623		-186
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	555				1 755		-524
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350		1 261				1 824	1 824
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350		129				279	279
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450		363				787	787
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.450							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				18 711	1 752	377	2 165	33 696	2 890	10 730

SISM 1 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA LONG									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	4 014			10 009		-1 098
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	4 659			6 616		3 727
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	528		11	57	750	422
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	146			461		-138
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	77			242		-72
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		934			1 351	1 351
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		95			207	207
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		50			109	109
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200						
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		1 966			4 266	4 266
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 075			1 075	1 075
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		161			512	512
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		144			581	581
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		126			363	363
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-537			-1 193		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-81			-176		-4
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-72			-248		88
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-63			-262		121
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000						
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			8 670	4 552	11	57	16 200	8 463	11 511

SISM 2 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA LONG									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	4 014			10 009		-1 098
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	7 721			10 964		6 177
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	528		11	57	750	422
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	146			461		-138
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	77			242		-72
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		934			1 351	1 351
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		95			207	207
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		50			109	109
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200						
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		1 966			4 266	4 266
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 075			1 075	1 075
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		161			512	512
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		144			581	581
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		126			363	363
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	537			1 193		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	81			176		4
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	72			248		-88
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	63			262		-121
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			13 238	4 552	11	57	24 304	8 463	13 548

SISM 5 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA TRASV(+Y)									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	4 014			10 009		-1 098
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	7 721		2 492	10 965	10 964	6 177
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	M10max - gr3	0.200	528		11	57	750	422
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	146				461	-138
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	77				242	-72
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		934			1 351	1 351
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		95			207	207
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		50			109	109
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200						
31	SPINTA TRASV IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000						
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000			1 075	1 075		
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			0	0		
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			161	512		
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			144	581		
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			126	363		
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	537			1 193		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	81			176		4
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	72			248		-88
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	63			262		-121
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000						
TOTALE AZIONI AGENTI									
			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			13 238	1 079	4 010	13 553	24 304	1 667	6 751



8.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	4.44 m
dimensione trasv. fondazione	12.90 m
i(min) pali direzione long.	4.50 m
i(min) pali in dir. trasv.	4.50 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	1.50 m
Numero di pali totale	4
Modulo long. minimo palo	##### m
Modulo trasv. minimo palo	10.8 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

	4.85	1.62	-1.62	-4.85
3.07				
0.43				
-0.72				
0.00	1	1	1	1

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	13 328	1 279	7 532	255	1 462
SLEr.2	13 328	1 279	7 532	255	1 462
SLEr.3	13 372	1 279	7 567	200	1 176
SLEr.4	13 372	1 279	7 567	200	1 176
SLEr.5	10 732	1 279	5 455	471	2 887
<hr/>					
SLEr.1gr4	12 768	1 279	7 217	233	1 348
SLEr.2gr4	12 768	1 279	7 217	233	1 348
<hr/>					
SLEf.1	12 732	1 279	7 189	88	458
SLEf.2	12 732	1 279	7 189	88	458
SLEf.3	12 768	1 279	7 217	44	229
SLEf.4	12 768	1 279	7 217	44	229
SLEf.5	10 656	1 279	5 528	236	1 444
<hr/>					
SLEqp.1	10 350	1 029	5 274	0	0
<hr/>					
SLU.1	18 711	1 752	10 730	377	2 165
SLU.2	18 711	1 752	10 730	377	2 165
SLU.3	18 775	1 752	10 781	298	1 750
SLU.4	18 775	1 752	10 781	298	1 750
SLU.5	14 947	1 752	7 719	707	4 331
<hr/>					
SLU.1a	11 919	1 752	6 805	377	2 165
SLU.2a	11 919	1 752	6 805	377	2 165
SLU.3a	11 982	1 752	6 856	298	1 750
SLU.4a	11 982	1 752	6 856	298	1 750
SLU.5a	8 154	1 752	3 793	707	4 331
<hr/>					
S.1	8 670	4 552	11 511	11	57
S.2	13 238	4 552	13 548	11	57
S.3	8 670	1 079	4 714	4 010	13 553
S.4	8 670	1 079	4 714	-4 010	-13 553
S.5	13 238	1 079	6 751	4 010	13 553
S.6	13 238	1 079	6 751	-4 010	-13 553

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.1	18 711	1 752	10 730	377	2 165
Trasporto al baricentro palificata	18 711	1 752	10 729	377	2 165
Trasporto assi principali palificata	18 711		10 729		2 165
Nmax	4 879				
Nmin	4 477				
H max	448				

	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	3 468	3 196	326
SLEr.2	3 468	3 196	326
SLEr.3	3 452	3 234	324
SLEr.4	3 452	3 234	324
SLEr.5	2 951	2 415	341
<hr/>			
SLEr.1gr4	3 317	3 067	325
SLEr.2gr4	3 317	3 067	325
<hr/>			
SLEf.1	3 226	3 141	321
SLEf.2	3 226	3 141	321
SLEf.3	3 213	3 171	320
SLEf.4	3 213	3 171	320
SLEf.5	2 798	2 530	325
<hr/>			
SLEqp.1	2 587	2 587	257
<hr/>			
SLU.1	4 879	4 477	448
SLU.2	4 879	4 477	448
SLU.3	4 856	4 531	444
SLU.4	4 856	4 531	444
SLU.5	4 139	3 334	472
<hr/>			
SLU.1a	3 181	2 779	448
SLU.2a	3 181	2 779	448
SLU.3a	3 158	2 833	444
SLU.4a	3 158	2 833	444
SLU.5a	2 441	1 636	472
<hr/>			
S.1	2 173	2 162	1 138
S.2	3 315	3 304	1 138
S.3	3 426	909	1 038
S.4	3 426	909	1 038
S.5	4 568	2 051	1 038
S.6	4 568	2 051	1 038

Inviluppo dei carichi massimi

	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	3 468	2 415	341
SLE rara (fessurazione)	3 317	3 067	325
SLE frequente	3 226	2 530	325
SLE q.p.	2 587	2 587	257
STR. SLU	4 879	1 636	472
SIS	4 568	909	1 138

8.7 Considerazioni generali

Il calcolo della spalla è stato effettuato considerando le azioni del singolo impalcato e la spalla come se fosse divisa in due. La geometria considerata è quella in asse al binario pari.

I pali considerati sono 4 invece di 5, e messi tutti in linea. Il carico massimo sul palo ottenuto precedentemente di 4879 kN proviene solamente dal carico verticale totale N e dal momento trasversale totale MT. L'effetto del momento longitudinale non c'è.

Considerando i 4 pali non allineati ma con un piccolo braccio di 1.15m, si otterrebbe un carico massimo di 10619 kN, considerando anche l'effetto tira spingi longitudinale.

dimensione long.fondazione	4.44 m
dimensione trasv. fondazione	12.90 m
i(min) pali direzione long.	4.50 m
i(min) pali in dir. trasv.	4.50 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	1.50 m
Numero di pali totale	4
Modulo long. minimo palo	2.3 m
Modulo trasv. minimo palo	10.8 m
elong	-0.15 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

	4.85	1.62	-1.62	-4.85
3.07				
0.43		1	1	
-0.72	1			1

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.3	18 775	1 752	10 781	298	1 750
Trasporto al baricentro palificata	18 775	1 752	13 504	298	1 750
Trasporto assi principali palificata	18 775		13 504		1 750
Nmax	10 619				
Nmin	-1 340				
H max	444				

Tale carico massimo sul palo è senz'altro approssimato per eccesso, in quanto non tiene conto dell'altro palo presente sempre nella parte della spalla lato binario pari, e non tiene conto di tutti gli altri pali della parte lato binario dispari, i quali sono due file con un braccio molto più grande.

In sostanza, tale considerazione serve solo per dimostrare che la lunghezza del palo considerata di 15m (vedi più avanti) è dovuta più che altro alla scelta di considerare una lunghezza minima del palo Φ1500 di 10Φ, piuttosto che da effettive esigenze di portanza verticale.

Come si può vedere dalla curva di capacità portante, per una lunghezza di 15m, si ottiene un carico limite di 9600 kN, sicuramente sufficiente a soddisfare la richiesta di capacità portante.

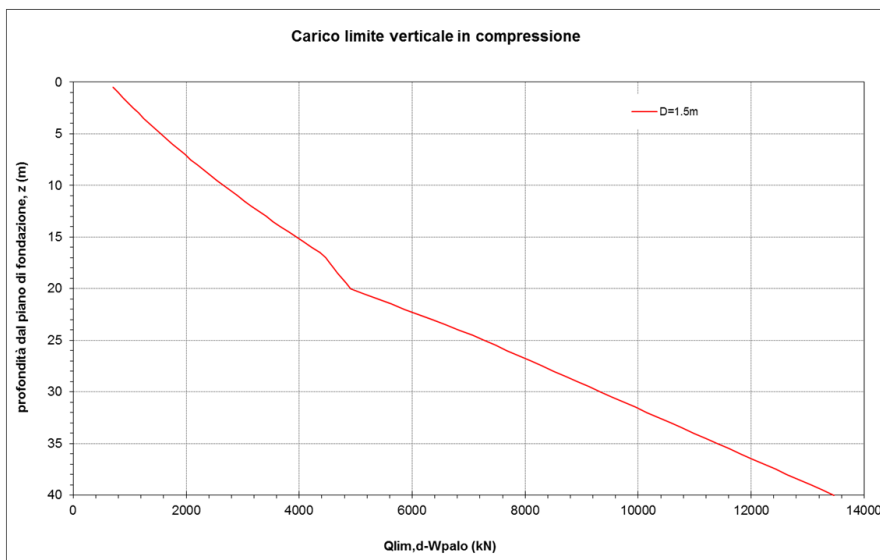
Per la capacità portante orizzontale, il palo verrà verificato più avanti come per le altre spalle, considerando solo la forza orizzontale in testa.

9 VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO

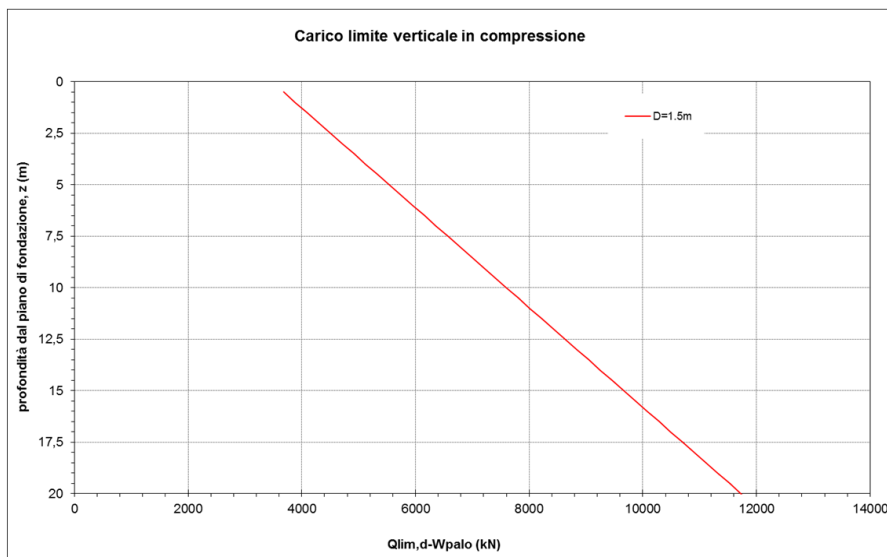
Il carico totale viene confrontato con la curva di capacità portante. Le curve comprendono già il peso proprio del palo e partono dalla quota testa palo.

Opera	Binario	Pila/Spalla	n° pali	Nmax (kN)	Lpalo (m)
VI09	Entrambi	SA	12	9 250	30
VI09	Entrambi	SB	5	4 900	15

VI09 Spalla A



VI09 Spalla B





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 49 di 75

10 VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI

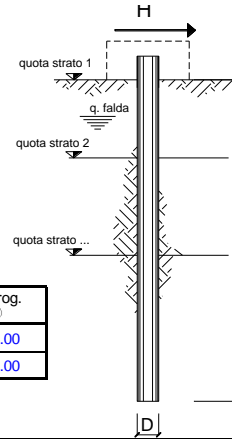
Viadotto	Binario	Opera	Pila/Spalla	γ_t	φ'	cu	n°vert	q.ta falda	Hsd(q=1)	My	Hrd	c.r.
-	-	-	-	kN/m	°	kPa	-	m	kN	kNm	kN	-
VI09	Entrambi	Spalle	SA	19.5	37	-	2	0	1 598	10 171	1 605	1.00
VI09	Entrambi	Spalle	SB	21	-	190	2	5	1 138	6 229	1 144	0.99

Nota: L'interasse dei pali della spalla B non è quella convenzionale (3F), pertanto è stato adottato un coefficiente di gruppo pari a 0.6 (contro 0.8 utilizzato per tutte le altre spalle).

10.1 Spalla A

10.1.1 Capacità portante orizzontale (Broms)

coefficienti parziali			A		M		R
Metodo di calcolo			permanenti γ_G	variabili γ_Q	γ_G'	γ_{cu}	γ_T
S.U.	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	ϕ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						k_p	c_u	ϕ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		100.00	19.5	9.5	37	4.02		37	4.02	
strato 2						1.00			1.00	
strato 3						1.00			1.00	
strato 4						1.00			1.00	
strato 5						1.00			1.00	
strato 6						1.00			1.00	

Quota falda 100.00 (m)
 Diametro del palo D 1.50 (m)
 Lunghezza del palo L 25.00 (m)
 Momento di plasticizzazione palo M_y 10 171.00 (kNm)
 Step di calcolo 0.01 (m)

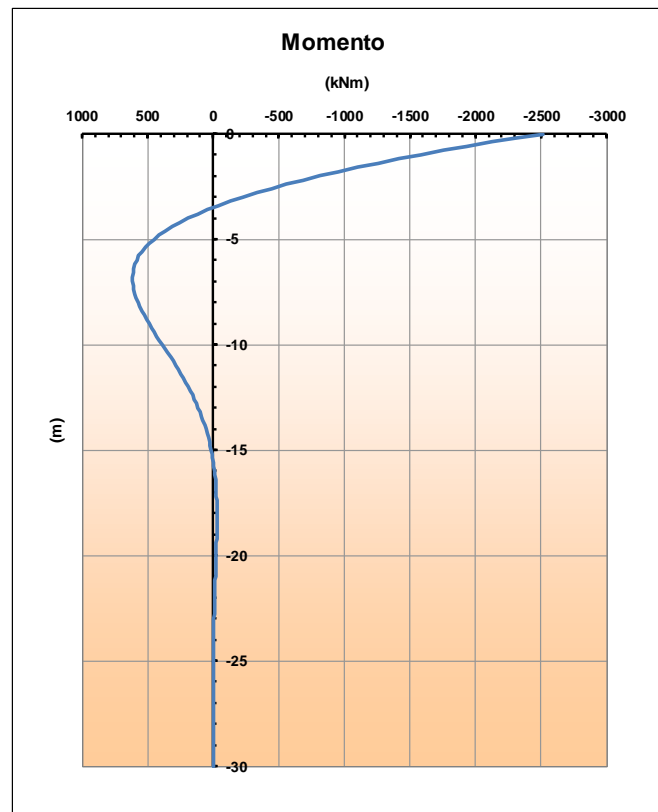
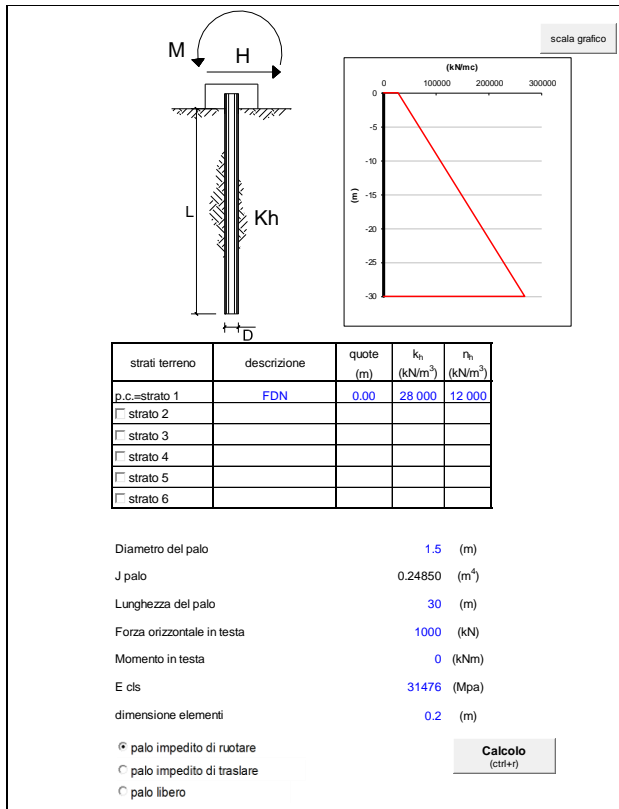
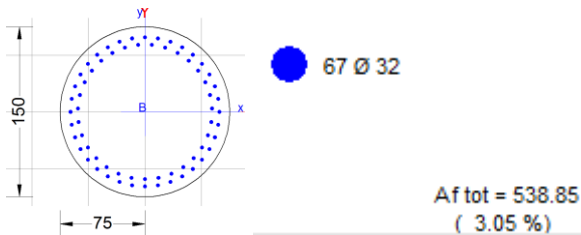
palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrl+r)

	<u>H medio</u>		<u>H minimo</u>	
Palo lungo	4 304 (kN)		4 304 (kN)	
Palo intermedio	14 464 (kN)		14 464 (kN)	
Palo corto	53 742 (kN)		53 742 (kN)	
	H_{med} 4 304 (kN)	Palo lungo	H_{min} 4 304 (kN)	Palo lungo
	$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$		2 609 (kN)	
	Coefficiente di gruppo palificata: k =		0.8 (-)	
	$H_d = (H_k/\gamma_T) \cdot k$		1 605 (kN)	
	Carico Assiale Permanente (G): G =		1 598 (kN)	
	Carico Assiale variabile (Q): Q =		0 (kN)	
	$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$		1 598 (kN)	
	c.s. = $H_d / F_d =$		1.00 (-)	

10.1.2 Resistenza strutturale

Verifica strutturale palo	Np	Hp max	Hp max/k	Mp max	Mrd	wk	sc	ss	c.s.(>1)
		kN	kN	kNm	kNm	mm	MPa	MPa	-
SLS_qp	0	1	1	3		0.000	0.01	-0.2	
SLS_Rara_Fess	0	76	95	238		0.016	0.58	-12.7	
SLS_Rara	0	73	91	229			0.56	-12.3	
SLU_A1	0	135	169	424	10 171				23.99
SLV - q=1	0	1 598	1 998	5 014	10 171				2.03
SLV - q=1.36	0	1 598	1 998	5 014	10 171				2.03
SLV - q=1.5	0	1 598	1 998	5 014	10 171				2.03
Costante elastica - Matlock Reese		$\alpha=Mp/Hp$	2.51						
Coefficiente di gruppo		k	0.8						
Taglio massimo palo (con coeff di gruppo)		Hp max / k							
Momento elastico sul palo (con coeff di gruppo)		$Mp \text{ max} = (Hp \text{ max} / k) * \alpha$							



10.1.3 Taglio strutturale

Verifica a taglio secondo EC2-2

Calcestruzzo

fck=	25	MPa
γ_c =	1.50	
fcm=	33	MPa
α_{cc} =	0.85	
fcd=	14.17	MPa
fctm=	2.56	MPa
fctk _{0.05} =	1.80	MPa
fctk _{0.95} =	3.33	MPa
α_{ct} =	1.00	
fctd=	1.20	MPa

NTC08 - 7.9.5.2.2
In assenza di calcoli più accurati, per sezioni circolari di calcestruzzo di raggio r in cui l'armatura sia distribuita su una circonferenza di raggio r_s, l'altezza utile della sezione ai fini del calcolo della resistenza a taglio può essere calcolata come

Taglio

Gk	0	x1.00=	0 kN
Pk	0	x1.00=	0 kN
Qk	0	x1.00=	0 kN
Aed	1 998	x1.00=	1998 kN
V_{Ed} = 1998 kN			

Nsd= **0** kN Sforzo normale

Geometria

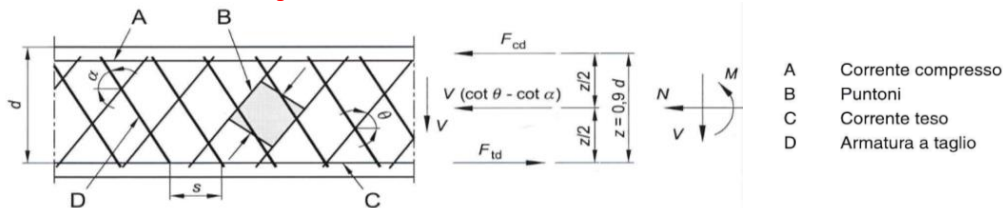
bw = d =	1.172	m	Larghezza (6.16)
h=	1.172	m	Altezza totale
c=	0.087	m	Copriferro
d =	1.172	m	Altezza utile
Ac=	1.37	m ²	Area
r =	0.750	m	Raggio palo
rs = r - c =	0.663	m	Raggio armatura verticale

$$d = r + \frac{2r_s}{\pi}$$

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa
γ_s =	1.15	
fyd=	391.3	MPa

Elementi CA e CAP armati a taglio



Resistenza lato acciaio (staffe)

ϕ_w =	16	mm	Diametro staffa
n=	2.00	-	Numero braccia
Asw=	4.02	cm ²	
z=	1.05	m	=0.9*d
sen α =	1		angolo tra le staffe e l'asse della trave (=90° per staffe verticali)
ρ_w =	0.23	%	=Asw/(s*bw*sen α)*100 >= 0.09 % = (0.08*radq(fck))/fyk*100
s=	0.15	m	=passo staffe <= 0.88 m = 0.75*d*(1+cot α)
θ =	21.8	°	=arcsen(radq(Asw*fyd)/(bw*s*acw*n*fcd))
inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°			
tan θ =	0.40	-	valore tra 1 (for q=45°) e 0.4
cot θ =	2.50	-	valore tra 1 (for q=45°) and 2.5
$\rho_{w,max}$ =	0.90	=	A _{sw,max} *fyd/(bw*s)<=1/2* α_{cw} *v*fcd = 3.83

Asw/s,ins = 26.81 cm²/m Area staffe inserita

V_{Rd,s} = **2 767** kN =Asw/s*z* fywd *cot θ

Resistenza lato calcestruzzo (puntone compresso inclinato)

v=	0.540	=0.6*(1-fck/250) (from EN 6.6N)
σ_{cp} =	0.00	=Nsd/Ac
α_{cw} =	1.00	
V _{Rd,max} =	3 261	kN = α_{cw} *bw*z*v*fcd/(cot θ +tan θ)
γ_{Bd1}	1.25	coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)

V_{Ed} = **1 998** kN

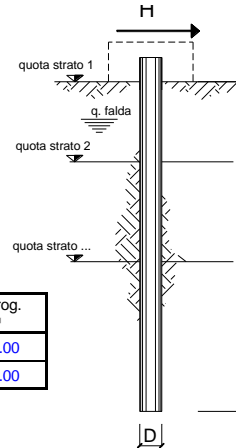
V_{Rd} = **2 213** kN =min(V_{Rd,s};V_{Rd,max})/ γ_{Bd1}

c.s. = 0.90 <=1

10.2 Spalla B

10.2.1 Capacità portante orizzontale (Broms)

coefficienti parziali			A		M		R	
Metodo di calcolo			permanenti γ_G	variabili γ_Q	γ_{ψ}	γ_{cu}	γ_T	
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88		<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	Parametri medi			Parametri minimi		
					ϕ (°)	k_p	c_u (kPa)	ϕ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		100.00	21	11		1.00	190		1.00	190
strato 2						1.00			1.00	
strato 3						1.00			1.00	
strato 4						1.00			1.00	
strato 5						1.00			1.00	
strato 6						1.00			1.00	

Quota falda **95.00** (m)
 Diametro del palo D **1.50** (m)
 Lunghezza del palo L **25.00** (m)
 Momento di plasticizzazione palo M_y **6 229.00** (kNm)
 Step di calcolo **0.01** (m)

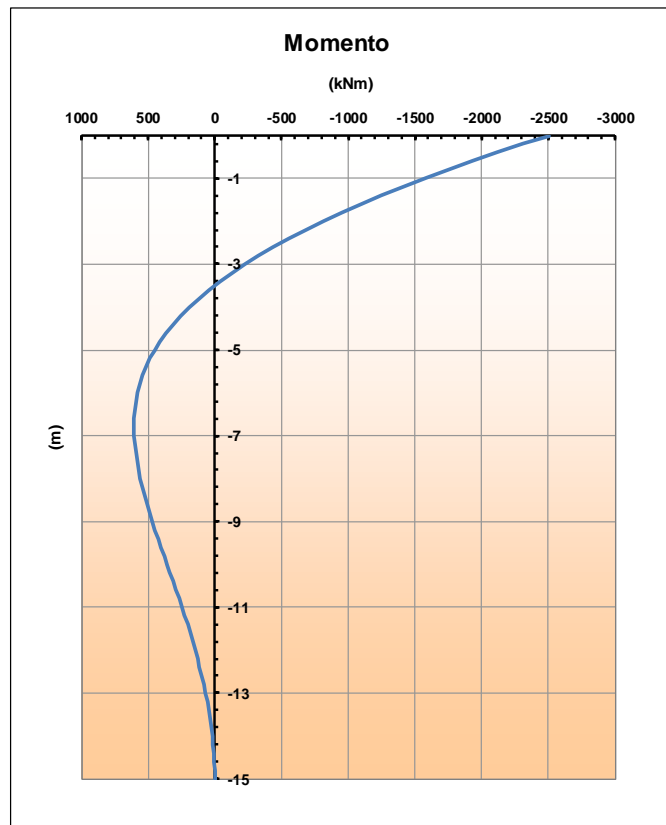
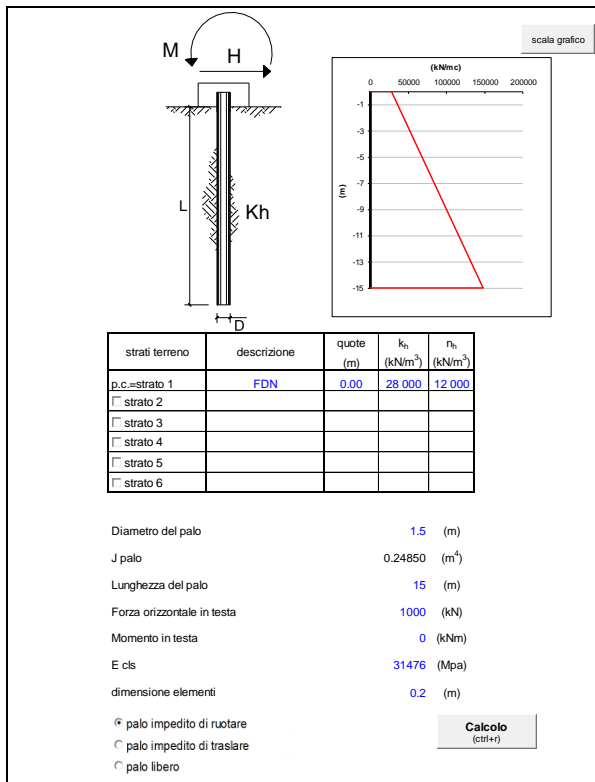
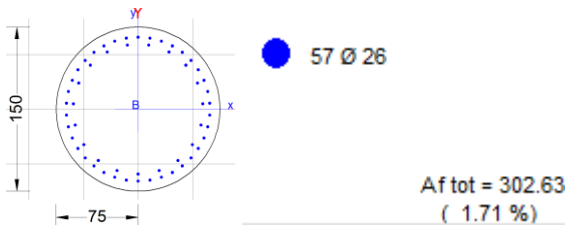
palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrf+r)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	4 091 (kN)		4 091 (kN)	
Palo intermedio	21 520 (kN)		21 520 (kN)	
Palo corto	58 379 (kN)		58 379 (kN)	
H_{med}	4 091 (kN)	Palo lungo	H_{min}	4 091 (kN) Palo lungo
$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$			2 480 (kN)	
Coefficiente di gruppo palificata:		$k =$	0.6 (-)	
$H_d = (H_k/\gamma_T) \cdot k$			1 144 (kN)	
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1 138 (kN)		
Carico Assiale variabile (Q):	Q =	0 (kN)		
$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$			1 138 (kN)	
c.s. = $H_d / F_d =$			1.01 (-)	

10.2.2 Resistenza strutturale

Verifica strutturale palo	Mp-testa	Hp max kN	Hp max/k kN	Mp max kNm	Mrd kNm	wk mm	sc MPa	ss MPa	c.s.(>1)
SLS_qp	0	257	428	1075		0.142	3.59	-95.8	-
SLS_Rara_Fess	0	325	542	1360		0.180	4.55	-121.2	
SLS_Rara	0	341	568	1427			4.77	-127.2	
SLU_A1	0	472	787	1975	6 230				3.15
SLV - q=1	0	1 138	1 897	4 761	6 230				1.31
SLV - q=1.36	0	1 138	1 897	4 761	6 230				1.31
SLV - q=1.5	0	1 138	1 897	4 761	6 230				1.31
Costante elastica - Matlock Reese		$\alpha=Hp/Hp$	2.51						
Coefficiente di gruppo		k	0.6						
Taglio massimo palo (con coeff di gruppo)		Hp max / k							
Momento elastico sul palo (con coeff di gruppo)		Mp max = (Hp max / k) * α							



10.2.3 Taglio strutturale

Verifica a taglio secondo EC2-2

Calcestruzzo

fck=	25	MPa
γ_C =	1.50	
fcm=	33	MPa
α_{cc} =	0.85	
fcd=	14.17	MPa
fctm=	2.56	MPa
fctk _{0,05} =	1.80	MPa
fctk _{0,95} =	3.33	MPa
α_{ct} =	1.00	
fctd=	1.20	MPa

NTC08 - 7.9.5.2.2
In assenza di calcoli più accurati, per sezioni circolari di calcestruzzo di raggio r in cui l'armatura sia distribuita su una circonferenza di raggio r_s, l'altezza utile della sezione ai fini del calcolo della resistenza a taglio può essere calcolata come

Taglio

Gk	0	x1.00=	0 kN
Pk	0	x1.00=	0 kN
Qk	0	x1.00=	0 kN
Aed	1 897	x1.00=	1897 kN
V_{Ed} = 1897 kN			

Nsd= **0** kN Sforzo normale

Geometria

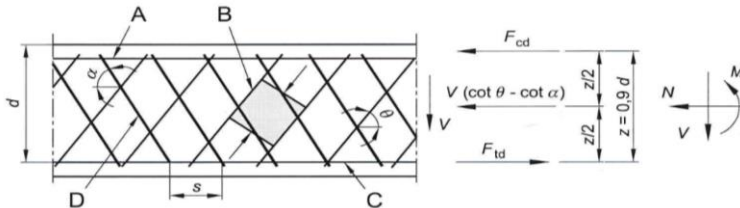
bw = d =	1.172	m	Larghezza (6.16)
h=	1.172	m	Altezza totale
c=	0.087	m	Copriferro
d =	1.172	m	Altezza utile
Ac=	1.37	m ²	Area
r =	0.750	m	Raggio palo
rs = r-c =	0.663	m	Raggio armatura verticale

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa
γ_S =	1.15	
fyd=	391.3	MPa

$$d = r + \frac{2r_s}{\pi}$$

Elementi CA e CAP armati a taglio



- A Corrente compresso
- B Puntoni
- C Corrente teso
- D Armatura a taglio

Resistenza lato acciaio (staffe)

ϕ_w =	16	mm	Diametro staffa
n=	2.00	-	Numero braccia
Asw=	4.02	cm ²	
z=	1.05	m	=0.9*d
sen α =	1		angolo tra le staffe e l'asse della trave (=90° per staffe verticali)
ρ_w =	0.20	%	=Asw/(s*bw*sen α)*100 >= 0.09 % = (0.08*radq(fck))/fyk*100
s=	0.175	m	=passo staffe <= 0.88 m =0.75*d*(1+cot α)
θ =	21.8	°	=arcsen(radq(Asw*fyd)/(bw*s*acw*n*fcd)) inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°
tan θ =	0.40	-	valore tra 1 (for q=45°) e 0.4
cot θ =	2.50	-	valore tra 1 (for q=45°) and 2.5
$\rho_{w,max}$ =	0.77	=	Asw,max*fyd/(bw*s)<=1/2* α_{cw} *v*fcd = 3.83

Asw/s,ins = 22.98 cm²/m Area staffe inserita

V_{Rd,s} = **2 371** kN =Asw/s*z* fywd *cot θ

Resistenza lato calcestruzzo (puntone compresso inclinato)

v=	0.540	=0.6*(1-fck/250) (from EN 6.6N)
σ_{cp} =	0.00	=Nsd/Ac
α_{cw} =	1.00	
V _{Rd,max} =	3 261	kN = α_{cw} *bw*z*v*fcd/(cot θ +tan θ)
γ_{Bd1}	1.25	coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)

V_{Ed} = **1 897** kN

V_{Rd} = **1 897** kN =min(V_{Rd,s};V_{Rd,max})/ γ_{Bd1}

c.s. = 1.00 <=1

11 VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLA

Ai fini del calcolo delle sollecitazioni sugli elementi corpo spalla, è stato realizzato un modello agli elementi finiti con elementi shell. Il sistema di riferimento e le sezioni di verifica è riportato nell'immagine successiva. Le sezioni di verifica sono poste alla distanza $s/4$ dal filo interno di ciascun elemento, con s pari allo spessore dell'elemento contiguo.

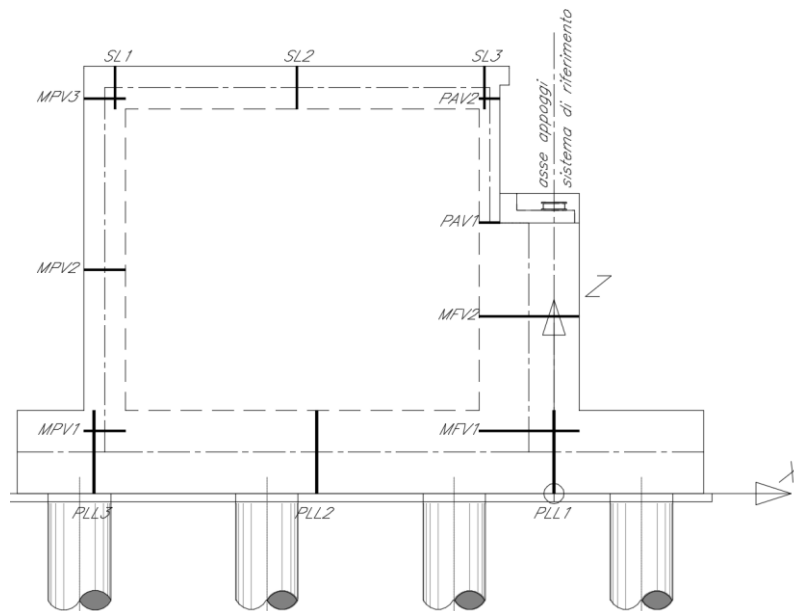


Figura 1: Schema modello di calcolo con indicazione sezioni di verifica

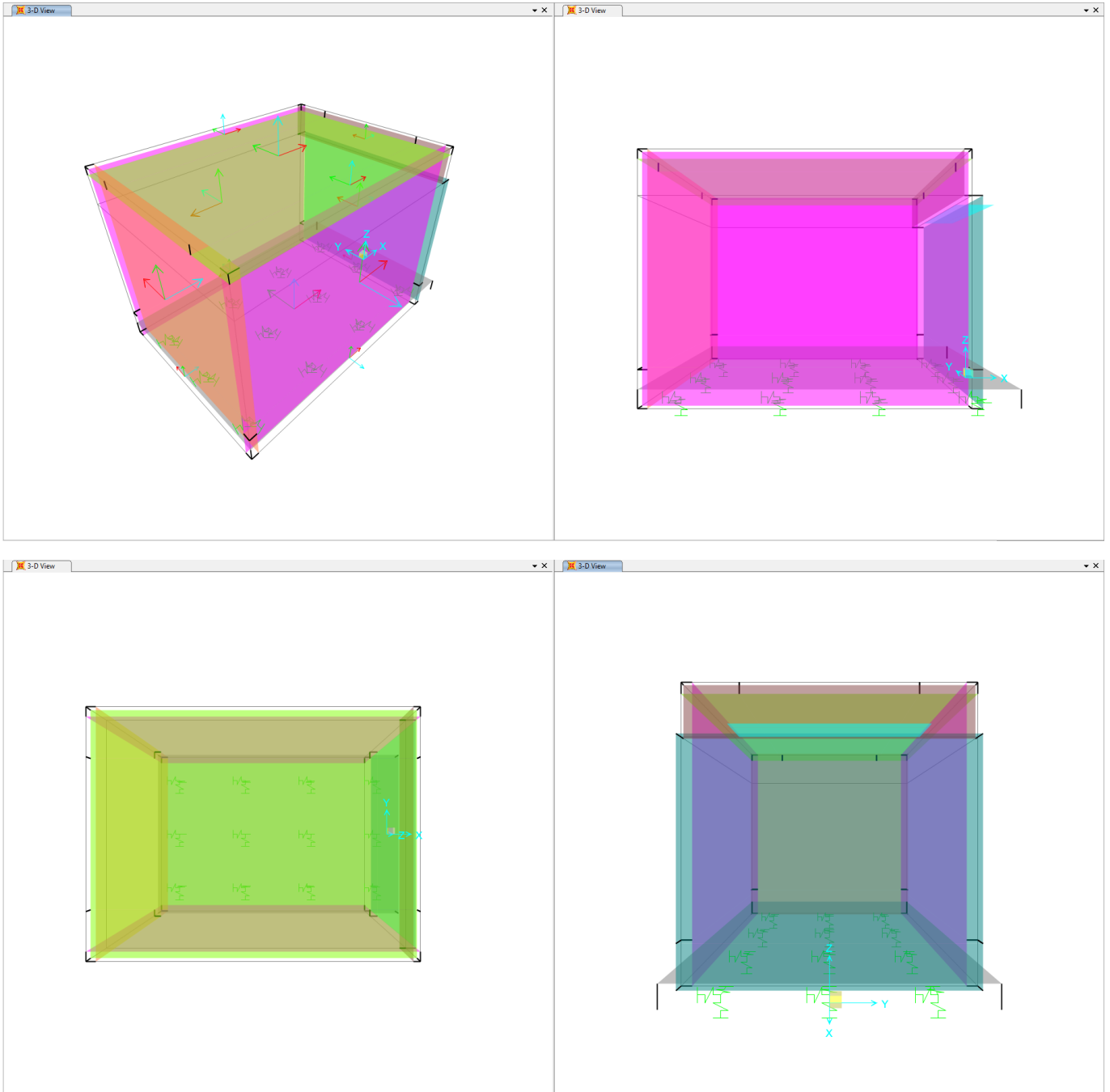
Le sollecitazioni riportate successivamente sono ricavate integrando le forze su 1m di larghezza, attraverso l'utilizzo della funzione SectionCut disponibile nel modello di calcolo.

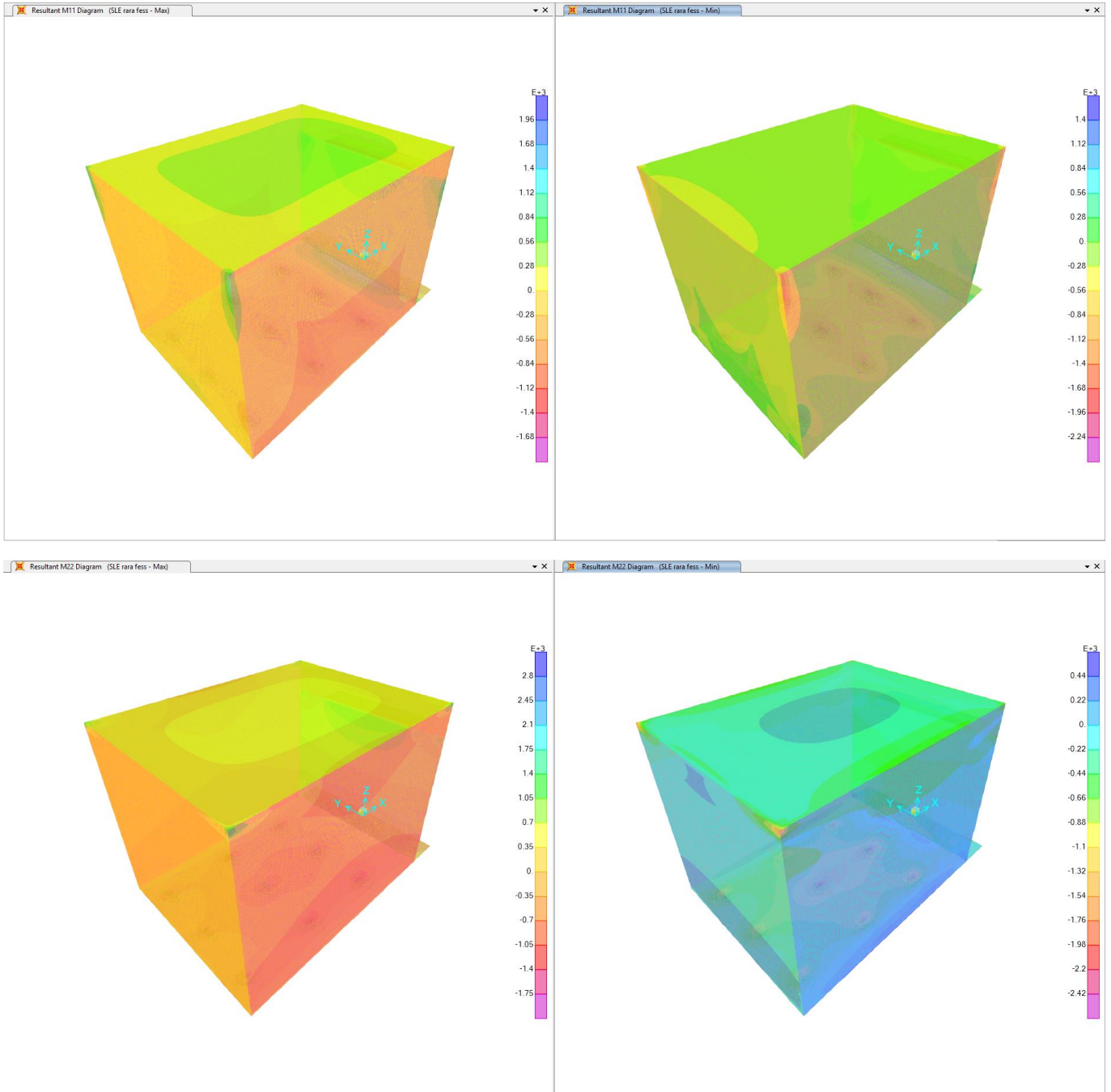
Le verifiche vengono condotte per brevità di trattazione solo in direzione longitudinale, fermo restando il fatto che il comportamento prettamente bidirezionale, soprattutto per la soletta e per il muro posteriore.

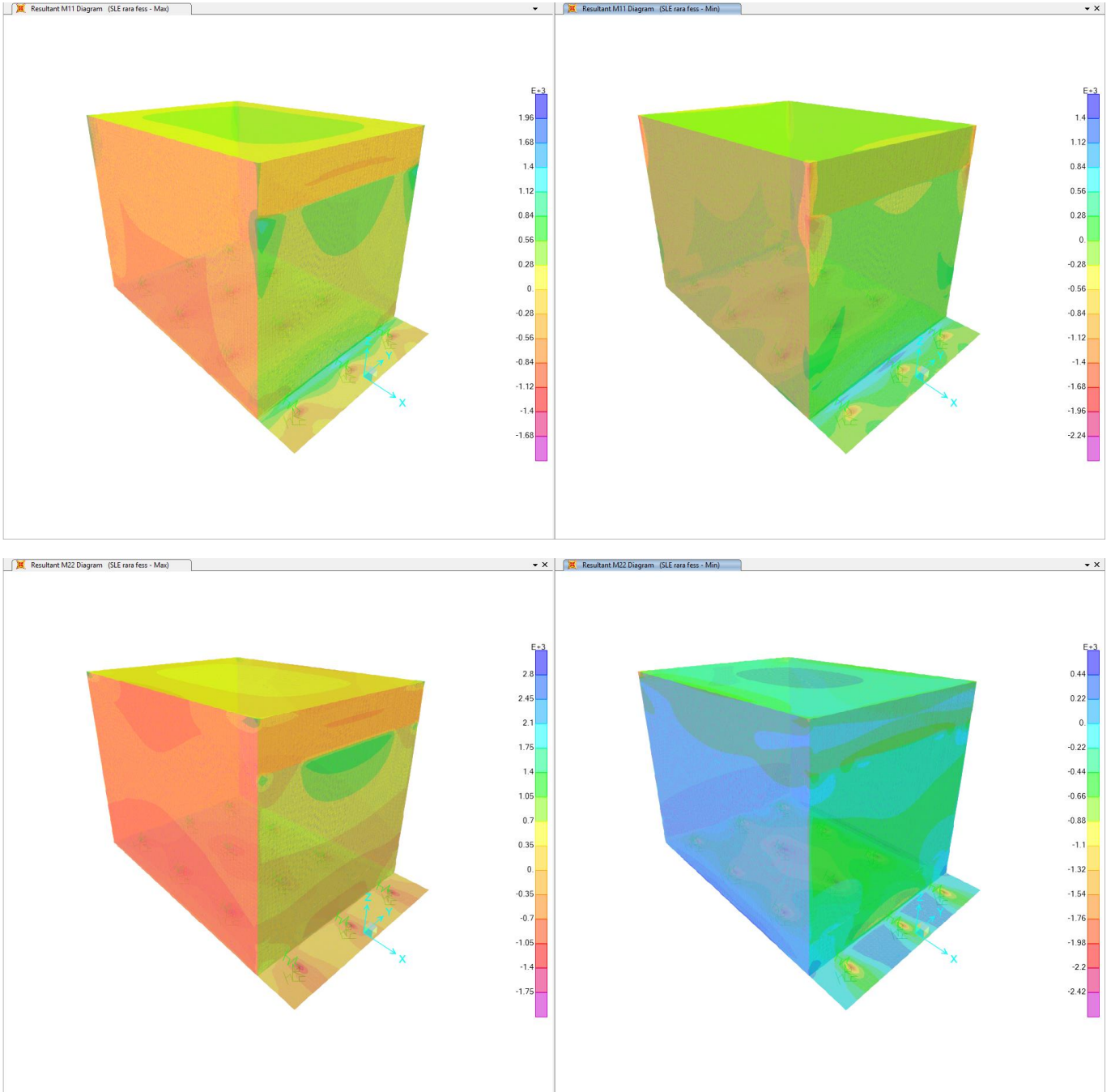
La verifica viene condotta con riferimento alla Spalla A.

Dati generali					
Luce campata in asse giunti		37 m			
Schema appoggi		1 cerniera - carrello			
Tipologia spalla		f fissa			
Numero binari		1 -			
Dimensione mesh		0.25 m			
Altezza totale corpo spalla		13.28 m			
Geometria		H(m)	L(m)	T(m)	(m)
Plinto		2.00	19.64	13.00	0.66
Muro frontale		8.90	2.62	13.00	0.00
Paraghiaia		2.38	0.73		
Soletta superiore		1.00	17.09		
Paramento posteriore		11.28	1.00	13.00	0.00
Muri di risvolto				1.00	
Analisi dei carichi		p(kN/ml)		T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato		183.2			
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)		151.4		13.00	11.6
Massa impalcato permanente		334.6			
Massa treno equivalente *0.20		24.3			
Massa impalcato+treno in condizioni sismica		358.9			
Traffico ferroviario a tergo spalla (totale su n° binari)		150.00		13.00	11.5
Rilevato tergo spalla		γ (kN/m ³)	φ (°)	K0(-)	
		20	90	0.000	
Dati sismici		amax(g)	kh(g)	kv(g)	
		0.375	0.375	0.188	
Spinte applicate su larghezza T=13m		statiche a riposo		Wood	
		sv (kPa)	sh (kPa)	sv (kPa)	sh (kPa)
SP terreno riposo		265.6	0.0	265.6	0.0
SP sovracc perm riposo		11.6	0.0	11.6	0.0
SP acc riposo		11.5	0.0	2.31	0.0
Totale					0.0
Rigidezza pali		kv(kN/m ³)	kh(kN/m ³)	Fv(kN)	d(mm)
		2.00.E+05	1.E+05	1 000	5

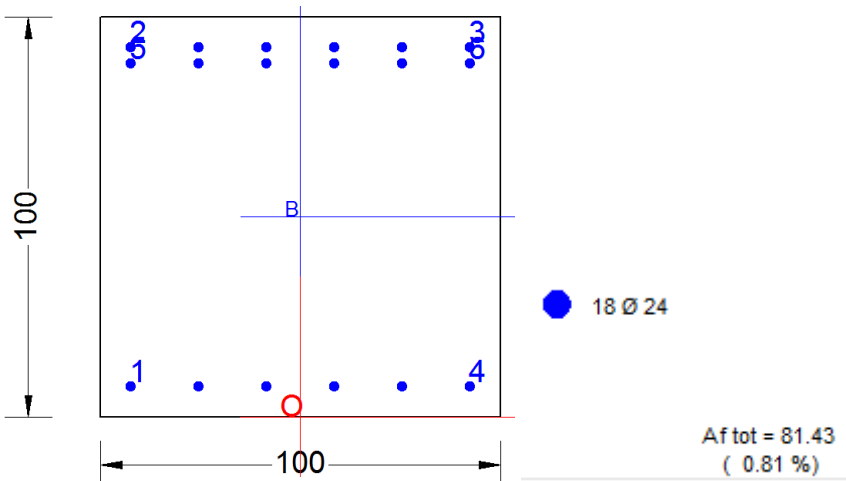
Dimensione mesh per applicazione carichi			L(m)	T(m)	
Soletta superiore spalla				7.90	
Testa muro frontale per carichi da impalcato			0.60	7.90	
Termica e ritiro su soletta		DT(°C)	coeff		DT(°C/m)
Termica uniforme +		15	0.50	7.5	
Ritiro		-30	0.33	-10	
Termica differenziale		5			5
Carichi da impalcato		Rv(kN)	L(m)	T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato	G1 impa	3 389	0.60	7.90	715.02
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	G2 impa	2 801	0.60	7.90	590.91
Traffico ferroviario impalcato	Q1V impa	2 552	0.60	7.90	538.40
Frenatura impalcato	Q1L+ impa	1 100	0.60	7.90	232.07
Sisma longitudinale impalcato	SX impa	4 984	0.60	7.90	1 051.48
Sisma trasversale impalcato	SY impa	2 492	0.60	7.90	525.74
Sisma verticale impalcato	SZ impa	1 245	0.60	7.90	262.64
Carichi su soletta spalla					
Traffico ferroviario dinamizzato su soletta spalla	Q1V spalla			7.90	24.52
Frenatura su soletta spalla	Q1L+ spalla	35		7.90	4.43
Coefficiente dinamico per traffico su soletta spalla	φ3	1.29			
Portale a 3 luci	L1(m)	L2(m)	L3(m)	Lm(m)	Lφ(m)
Lunghezze in direzione longitudinale in asse elementi	16.225	10.78	10.78	12.60	16.37



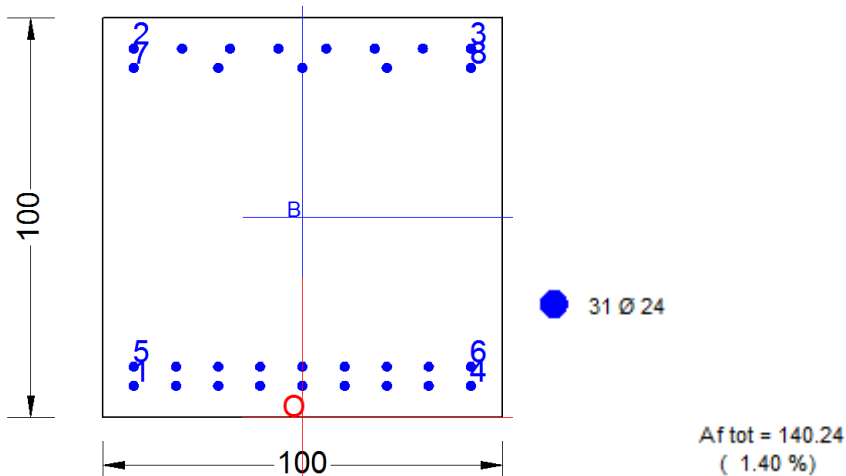




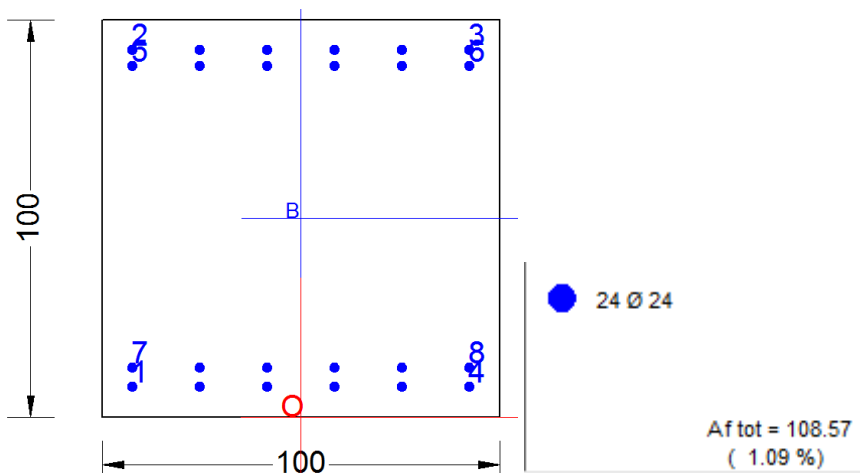
SL1	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
SL1	G1 spalla	LinStatic			0	-17	124	-101	0	0	17	-101	124				
SL1	G1 impa	LinStatic			0	1	0	1	0	0	-1	1	0				
SL1	G2 spalla	LinStatic			0	-9	58	-48	0	0	9	-48	58				
SL1	G2 impa	LinStatic			0	1	0	1	0	0	-1	1	0				
SL1	Q1V spalla	LinStatic			0	-16	112	-88	0	0	16	-88	112				
SL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	Q1V impa	LinStatic			0	1	0	1	0	0	-1	1	0				
SL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-2	-1	2	0	0	2	2	-1				
SL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	1	0	1	0	0	-1	1	0				
SL1	DT+ uni	LinStatic			0	-36	37	-63	0	0	36	-63	37				
SL1	DT+ diff	LinStatic			0	19	-11	126	0	0	-19	126	-11				
SL1	Ritiro	LinStatic			0	49	-49	83	0	0	-49	83	-49				
SL1	SX spalla	LinStatic			0	-53	2	-14	0	0	53	-14	2				
SL1	SX impa	LinStatic			0	3	-1	6	0	0	-3	6	-1				
SL1	SZ spalla	LinStatic			0	3	-23	19	0	0	-3	19	-23				
SL1	SZ impa	LinStatic			0	0	0	-1	0	0	0	-1	0				
SL1	SY spalla	LinStatic			-156	0	0	0	-57	-18	0	0	0				
SL1	SY impa	LinStatic			-37	0	0	0	-13	-4	0	0	0				
SL1	SLEqp	Combination				52	205	32			-52	32	205	0.051	0.20	-23	
SL1	SLEqp	Combination				-53	205	32			53	32	205	0.012	0.27	-6	
SL1	SLEqp	Combination				52	109	-241			-52	-241	109	0.095	1.65	-61	
SL1	SLEqp	Combination				-53	109	-241			53	-241	109	0.079	1.75	-52	
SL1	SLE rara fess	Combination				82	319	130			-82	130	319	0.154	0.99	-71	
SL1	SLE rara fess	Combination				-96	319	130			96	130	319	0.086	1.10	-40	
SL1	SLE rara fess	Combination				82	85	-408			-82	-408	85	0.160	2.80	-103	
SL1	SLE rara fess	Combination				-96	85	-408			96	-408	85	0.133	2.97	-87	
SL1	SLE rara	Combination				82	323	130			-82	130	323		0.99	-71	
SL1	SLE rara	Combination				-96	323	130			96	130	323		1.10	-40	
SL1	SLE rara	Combination				82	85	-408			-82	-408	85		2.80	-103	
SL1	SLE rara	Combination				-96	85	-408			96	-408	85		2.97	-87	
SL1	SLU A1	Combination				120	460	242			-120	242	460				3.65
SL1	SLU A1	Combination				-140	460	242			140	242	460				4.29
SL1	SLU A1	Combination				120	51	-594			-120	-594	51				3.01
SL1	SLU A1	Combination				-140	51	-594			140	-594	51				3.13
SL1	SISMICA	Combination				112	253	72			-112	72	253				10.92
SL1	SISMICA	Combination				-116	253	72			116	72	253				14.60
SL1	SISMICA	Combination				112	83	-299			-112	-299	83				6.14
SL1	SISMICA	Combination				-116	83	-299			116	-299	83				6.17



SL2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F2 (+compr)	1 M=M1 (+tende inf)	1 V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL2	G1 spalla	LinStatic			0	-25	4	112	0	0	25	112	4				
SL2	G1 impa	LinStatic			0	15	1	-1	0	0	-15	-1	1				
SL2	G2 spalla	LinStatic			0	-14	2	51	0	0	14	51	2				
SL2	G2 impa	LinStatic			0	13	1	-1	0	0	-13	-1	1				
SL2	Q1V spalla	LinStatic			0	-25	4	95	0	0	25	95	4				
SL2	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	Q1V impa	LinStatic			0	12	1	0	0	0	-12	0	1				
SL2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-1	1	0	0	0	1	0	1				
SL2	Q1L+ impa	LinStatic			0	18	1	0	0	0	-18	0	1				
SL2	DT+ uni	LinStatic			0	-578	-1	-26	0	0	578	-26	-1				
SL2	DT+ diff	LinStatic			0	32	-1	146	0	0	-32	146	-1				
SL2	Ritiro	LinStatic			0	771	2	35	0	0	-771	35	2				
SL2	SX spalla	LinStatic			0	-4	6	1	0	0	4	1	6				
SL2	SX impa	LinStatic			0	83	5	0	0	0	-83	0	5				
SL2	SZ spalla	LinStatic			0	5	-1	-21	0	0	-5	-21	-1				
SL2	SZ impa	LinStatic			0	-6	0	0	0	0	6	0	0				
SL2	SY spalla	LinStatic			-9	0	0	0	0	3	0	0	0				
SL2	SY impa	LinStatic			-34	0	0	0	5	2	0	0	0				
SL2	SLEqp	Combination				1067	10	282			-1067	282	10	0.141	0.00	-111	
SL2	SLEqp	Combination				-316	10	282			316	282	10	0.032	1.82	-28	
SL2	SLEqp	Combination				1067	6	76			-1067	76	6	0.128	0.00	-78	
SL2	SLEqp	Combination				-316	6	76			316	76	6	0.000	0.61	-1	
SL2	SLE rara fess	Combination				1397	17	444			-1397	444	17	0.190	0.00	-158	
SL2	SLE rara fess	Combination				-656	17	444			656	444	17	0.041	2.94	-37	
SL2	SLE rara fess	Combination				1397	3	-11			-1397	-11	3	0.181	0.00	-121	
SL2	SLE rara fess	Combination				-656	3	-11			656	-11	3	0	0.56	8	
SL2	SLE rara	Combination				1397	17	444			-1397	444	17		0.00	-158	
SL2	SLE rara	Combination				-656	17	444			656	444	17		2.94	-37	
SL2	SLE rara	Combination				1397	3	-11			-1397	-11	3		0.00	-121	
SL2	SLE rara	Combination				-656	3	-11			656	-11	3		0.56	8	
SL2	SLU A1	Combination				1868	24	636			-1868	636	24				3.44
SL2	SLU A1	Combination				-981	24	636			981	636	24				4.68
SL2	SLU A1	Combination				1868	1	-97			-1868	-97	1				6.30
SL2	SLU A1	Combination				-981	1	-97			981	-97	1				28.19
SL2	SISMICA	Combination				1170	24	323			-1170	323	24				8.43
SL2	SISMICA	Combination				-421	24	323			421	323	24				8.57
SL2	SISMICA	Combination				1170	-7	53			-1170	53	-7				81.12
SL2	SISMICA	Combination				-421	-7	53			421	53	-7				47.77



SL3	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F2 (+compr)	1 M=M1 (+tende inf)	1 V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL3	G1 spalla	LinStatic			0	-39	-120	-82	0	0	39	-82	-120				
SL3	G1 impa	LinStatic			0	42	0	9	0	0	-42	9	0				
SL3	G2 spalla	LinStatic			0	-19	-56	-39	0	0	19	-39	-56				
SL3	G2 impa	LinStatic			0	35	0	7	0	0	-35	7	0				
SL3	Q1V spalla	LinStatic			0	-36	-109	-73	0	0	36	-73	-109				
SL3	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	Q1V impa	LinStatic			0	32	0	7	0	0	-32	7	0				
SL3	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-1	-1	-3	0	0	1	-3	-1				
SL3	Q1L+ impa	LinStatic			0	52	1	16	0	0	-52	16	1				
SL3	DT+ uni	LinStatic			0	-146	-44	-86	0	0	146	-86	-44				
SL3	DT+ diff	LinStatic			0	36	7	95	0	0	-36	95	7				
SL3	Ritiro	LinStatic			0	195	59	115	0	0	-195	115	59				
SL3	SX spalla	LinStatic			0	45	-1	4	0	0	-45	4	-1				
SL3	SX impa	LinStatic			0	234	4	71	0	0	-234	71	4				
SL3	SZ spalla	LinStatic			0	7	22	15	0	0	-7	15	22				
SL3	SZ impa	LinStatic			0	-15	0	-3	0	0	15	-3	0				
SL3	SY spalla	LinStatic			137	0	0	0	55	-9	0	0	0				
SL3	SY impa	LinStatic			-30	0	0	0	-14	2	0	0	0				
SL3	SLEqp	Combination				304	-92	100			-304	100	-92	0.086	0.03	-52	
SL3	SLEqp	Combination				-73	-92	100			73	100	-92	0.025	0.70	-17	
SL3	SLEqp	Combination				304	-202	-196			-304	-196	-202	0.117	0.90	-74	
SL3	SLEqp	Combination				-73	-202	-196			73	-196	-202	0.060	1.34	-40	
SL3	SLE rara fess	Combination				462	-65	211			-462	211	-65	0.152	0.69	-93	
SL3	SLE rara fess	Combination				-235	-65	211			235	211	-65	0.043	1.51	-30	
SL3	SLE rara fess	Combination				462	-316	-359			-462	-359	-316	0.200	1.81	-126	
SL3	SLE rara fess	Combination				-235	-316	-359			235	-359	-316	0.095	2.50	-64	
SL3	SLE rara	Combination				462	-65	211			-462	211	-65		0.69	-93	
SL3	SLE rara	Combination				-235	-65	211			235	211	-65		1.51	-30	
SL3	SLE rara	Combination				462	-318	-359			-462	-359	-318		1.81	-126	
SL3	SLE rara	Combination				-235	-318	-359			235	-359	-318		2.50	-64	
SL3	SLU A1	Combination				631	-27	333			-631	333	-27				4.63
SL3	SLU A1	Combination				-357	-27	333			357	333	-27				5.85
SL3	SLU A1	Combination				631	-453	-524			-631	-524	-453				2.99
SL3	SLU A1	Combination				-357	-453	-524			357	-524	-453				3.73
SL3	SISMICA	Combination				622	-64	199			-622	199	-64				7.76
SL3	SISMICA	Combination				-392	-64	199			392	199	-64				9.86
SL3	SISMICA	Combination				622	-251	-308			-622	-308	-251				5.10
SL3	SISMICA	Combination				-392	-251	-308			392	-308	-251				6.40



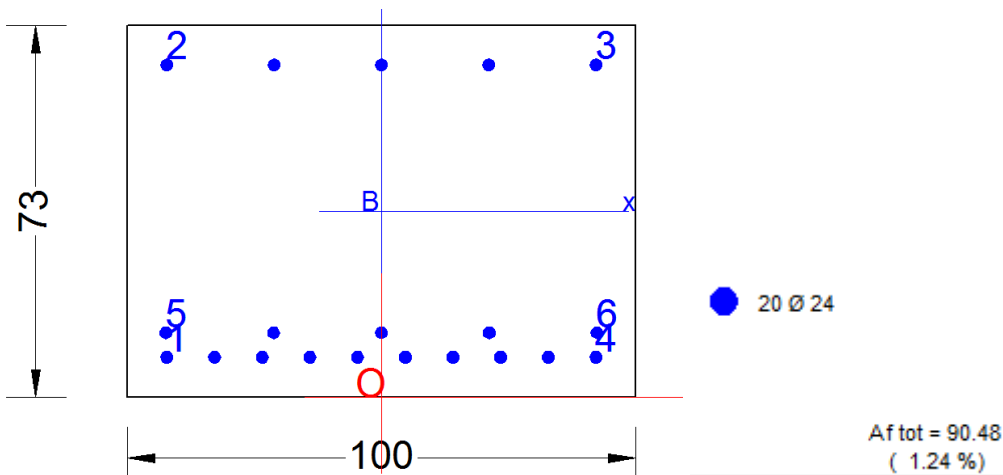
PLL2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F2 (+compr)	1 M=M1 (+tende inf)	1 V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
PLL2	G1 spalla	LinStatic			0	-2	159	-351	0	0	2	-351	159				
PLL2	G1 impa	LinStatic			0	-13	-11	-48	0	0	13	-48	-11				
PLL2	G2 spalla	LinStatic			0	1	14	-44	0	0	-1	-44	14				
PLL2	G2 impa	LinStatic			0	-11	-9	-40	0	0	11	-40	-9				
PLL2	Q1V spalla	LinStatic			0	0	18	-59	0	0	0	-59	18				
PLL2	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL2	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL2	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL2	Q1V impa	LinStatic			0	-10	-8	-36	0	0	10	-36	-8				
PLL2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	5	-7	5	0	0	-5	5	-7				
PLL2	Q1L+ impa	LinStatic			0	12	-13	6	0	0	-12	6	-13				
PLL2	DT+ uni	LinStatic			0	-60	2	-46	0	0	60	-46	2				
PLL2	DT+ diff	LinStatic			0	1	0	5	0	0	-1	5	0				
PLL2	Ritiro	LinStatic			0	80	-2	62	0	0	-80	62	-2				
PLL2	SX spalla	LinStatic			0	126	-114	75	0	0	-126	75	-114				
PLL2	SX impa	LinStatic			0	53	-57	29	0	0	-53	29	-57				
PLL2	SZ spalla	LinStatic			0	0	-30	66	0	0	0	66	-30				
PLL2	SZ impa	LinStatic			0	5	4	18	0	0	-5	18	4				
PLL2	SY spalla	LinStatic			-52	0	0	0	61	2	0	0	0				
PLL2	SY impa	LinStatic			27	0	0	0	-21	-2	0	0	0				
PLL2	SLEqp	Combination				86	153	-396			-86	-396	153	0	0.00	0	
PLL2	SLEqp	Combination				-56	153	-396			56	-396	153	0	0.00	0	
PLL2	SLEqp	Combination				86	149	-508			-86	-508	149	0	0.00	0	
PLL2	SLEqp	Combination				-56	149	-508			56	-508	149	0	0.00	0	
PLL2	SLE rara fess	Combination				130	185	-361			-130	-361	185	0	0.00	0	
PLL2	SLE rara fess	Combination				-109	185	-361			109	-361	185	0	0.00	0	
PLL2	SLE rara fess	Combination				130	125	-619			-130	-619	125	0	0.00	0	
PLL2	SLE rara fess	Combination				-109	125	-619			109	-619	125	0	0.00	0	
PLL2	SLE rara	Combination				130	192	-361			-130	-361	192		0.00	0	
PLL2	SLE rara	Combination				-109	192	-361			109	-361	192		0.00	0	
PLL2	SLE rara	Combination				130	120	-620			-130	-620	120		0.00	0	
PLL2	SLE rara	Combination				-109	120	-620			109	-620	120		0.00	0	
PLL2	SLU A1	Combination				183	263	-320			-183	-320	263				0.00
PLL2	SLU A1	Combination				-160	263	-320			160	-320	263				0.00
PLL2	SLU A1	Combination				183	107	-866			-183	-866	107				0.00
PLL2	SLU A1	Combination				-160	107	-866			160	-866	107				0.00
PLL2	SISMICA	Combination				273	367	-206			-273	-206	367				0.00
PLL2	SISMICA	Combination				-246	367	-206			246	-206	367				0.00
PLL2	SISMICA	Combination				273	-62	-717			-273	-717	-62				0.00
PLL2	SISMICA	Combination				-246	-62	-717			246	-717	-62				0.00

Le sollecitazioni nel plinto sono basse. È sufficiente un'armatura minima.

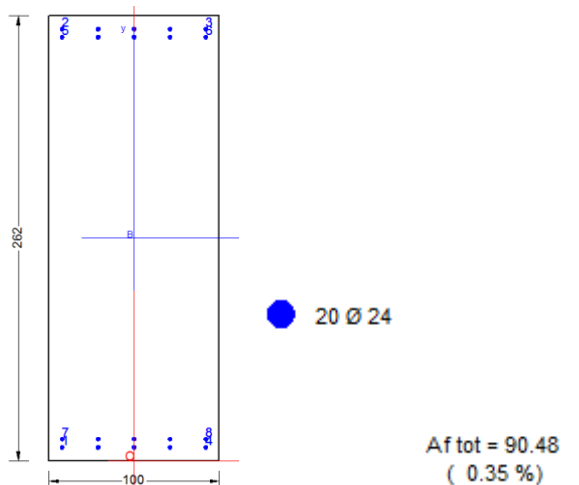
PAV2											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
PAV2	G1 spalla	LinStatic		32	0	-159	0	-65	0	159	65	32					
PAV2	G1 impa	LinStatic		-42	0	4	0	2	0	-4	-2	-42					
PAV2	G2 spalla	LinStatic		16	0	-67	0	-30	0	67	30	16					
PAV2	G2 impa	LinStatic		-35	0	4	0	2	0	-4	-2	-35					
PAV2	Q1V spalla	LinStatic		28	0	-131	0	-55	0	131	55	28					
PAV2	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	Q1V impa	LinStatic		-32	0	3	0	2	0	-3	-2	-32					
PAV2	Q1L+ spalla	LinStatic		3	0	0	0	-2	0	0	2	3					
PAV2	Q1L+ impa	LinStatic		-53	0	4	0	9	0	-4	-9	-53					
PAV2	DT+ uni	LinStatic		84	0	43	0	-20	0	-43	20	84					
PAV2	DT+ diff	LinStatic		-32	0	10	0	74	0	-10	-74	-32					
PAV2	Ritiro	LinStatic		-113	0	-58	0	27	0	58	-27	-113					
PAV2	SX spalla	LinStatic		-35	0	0	0	0	0	0	0	-35					
PAV2	SX impa	LinStatic		-241	0	16	0	40	0	-16	-40	-241					
PAV2	SZ spalla	LinStatic		-6	0	30	0	12	0	-30	-12	-6					
PAV2	SZ impa	LinStatic		16	0	-2	0	-1	0	2	1	16					
PAV2	SY spalla	LinStatic		0	139	0	11	0	48	0	0	0					
PAV2	SY impa	LinStatic		0	-45	0	-4	0	1	0	0	0					
PAV2	SLEqp	Combination		29		-191		-17		191	17	29	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		29		-302		-17		302	17	29	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-200		-191		-138		191	138	-200	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-200		-302		-138		302	138	-200	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		155		-159		40		159	-40	155	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		155		-436		40		436	-40	155	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-329		-159		-238		159	238	-329	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-329		-436		-238		436	238	-329	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		155		-159		40		159	-40	155		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		155		-442		40		442	-40	155		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-329		-159		-238		159	238	-329		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-329		-442		-238		442	238	-329		0.00	0		
PAV2	SLU A1	Combination		243		-130		97		130	-97	243				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		243		-616		97		616	-97	243				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-455		-130		-345		130	345	-455				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-455		-616		-345		616	345	-455				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		343		-142		39		142	-39	343				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		343		-376		39		376	-39	343				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-515		-142		-204		142	204	-515				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-515		-376		-204		376	204	-515				0.00	

Sollecitazioni inferiori a PAV1, stessa armatura

PAV1	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
PAV1	G1 spalla	LinStatic			29	0	-180	0	-11	0	180	11	29				
PAV1	G1 impa	LinStatic			-40	0	13	0	-56	0	-13	56	-40				
PAV1	G2 spalla	LinStatic			14	0	-65	0	-4	0	65	4	14				
PAV1	G2 impa	LinStatic			-33	0	10	0	-46	0	-10	46	-33				
PAV1	Q1V spalla	LinStatic			25	0	-124	0	-7	0	124	7	25				
PAV1	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	Q1V impa	LinStatic			-30	0	9	0	-42	0	-9	42	-30				
PAV1	Q1L+ spalla	LinStatic			3	0	0	0	3	0	0	-3	3				
PAV1	Q1L+ impa	LinStatic			-55	0	9	0	-61	0	-9	61	-55				
PAV1	DT+ uni	LinStatic			87	0	184	0	139	0	-184	-139	87				
PAV1	DT+ diff	LinStatic			-29	0	12	0	24	0	-12	-24	-29				
PAV1	Ritiro	LinStatic			-116	0	-245	0	-185	0	245	185	-116				
PAV1	SX spalla	LinStatic			-28	0	-1	0	-39	0	1	39	-28				
PAV1	SX impa	LinStatic			-251	0	42	0	-275	0	-42	275	-251				
PAV1	SZ spalla	LinStatic			-5	0	34	0	2	0	-34	-2	-5				
PAV1	SZ impa	LinStatic			15	0	-5	0	21	0	5	-21	15				
PAV1	SY spalla	LinStatic			0	154	0	-17	0	52	0	0	0				
PAV1	SY impa	LinStatic			0	-53	0	6	0	23	0	0	0				
PAV1	SLEqp	Combination			27		-124		-36		124	36	27	0.003	0.54	-3	
PAV1	SLEqp	Combination			27		-565		-36		565	36	27	0	1.09	5	
PAV1	SLEqp	Combination			-205		-124		-384		124	384	-205	0.111	4.73	-98	
PAV1	SLEqp	Combination			-205		-565		-384		565	384	-205	0.075	5.17	-70	
PAV1	SLE rara fess	Combination			152		-11		96		11	-96	152	0.167	1.44	-70	
PAV1	SLE rara fess	Combination			152		-770		96		770	-96	152	0	1.54	5	
PAV1	SLE rara fess	Combination			-334		-11		-555		11	555	-334	0.177	6.64	-153	
PAV1	SLE rara fess	Combination			-334		-770		-555		770	555	-334	0.111	7.43	-105	
PAV1	SLE rara	Combination			152		-11		96		11	-96	152		1.44	-70	
PAV1	SLE rara	Combination			152		-770		96		770	-96	152		1.54	5	
PAV1	SLE rara	Combination			-334		-11		-555		11	555	-334		6.64	-153	
PAV1	SLE rara	Combination			-334		-770		-555		770	555	-334		7.43	-105	
PAV1	SLU A1	Combination			240		94		201		-94	-201	240				2.73
PAV1	SLU A1	Combination			240		-1050		201		1050	-201	240				4.95
PAV1	SLU A1	Combination			-461		94		-763		-94	763	-461				1.98
PAV1	SLU A1	Combination			-461		-1050		-763		1050	763	-461				2.28
PAV1	SISMICA	Combination			343		-38		313		38	-313	343				1.94
PAV1	SISMICA	Combination			343		-673		313		673	-313	343				2.58
PAV1	SISMICA	Combination			-522		-38		-742		38	742	-522				2.07
PAV1	SISMICA	Combination			-522		-673		-742		673	742	-522				2.25



MFV2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
MFV2	G1 spalla	LinStatic			-1	0	-546	0	-104	0	546	104	-1				
MFV2	G1 impa	LinStatic			-35	0	-348	0	127	0	348	-127	-35				
MFV2	G2 spalla	LinStatic			3	0	-63	0	-18	0	63	18	3				
MFV2	G2 impa	LinStatic			-29	0	-287	0	105	0	287	-105	-29				
MFV2	Q1V spalla	LinStatic			6	0	-98	0	-26	0	98	26	6				
MFV2	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	Q1V impa	LinStatic			-27	0	-262	0	96	0	262	-96	-27				
MFV2	Q1L+ spalla	LinStatic			3	0	-11	0	4	0	11	-4	3				
MFV2	Q1L+ impa	LinStatic			23	0	-4	0	27	0	4	-27	23				
MFV2	DT+ uni	LinStatic			-2	0	298	0	214	0	-298	-214	-2				
MFV2	DT+ diff	LinStatic			-6	0	7	0	-19	0	-7	19	-6				
MFV2	Ritiro	LinStatic			3	0	-397	0	-286	0	397	286	3				
MFV2	SX spalla	LinStatic			31	0	-117	0	-131	0	117	131	31				
MFV2	SX impa	LinStatic			104	0	-17	0	121	0	17	-121	104				
MFV2	SZ spalla	LinStatic			0	0	102	0	19	0	-102	-19	0				
MFV2	SZ impa	LinStatic			13	0	128	0	-47	0	-128	47	13				
MFV2	SY spalla	LinStatic			0	365	0	-49	0	-89	0	0	0				
MFV2	SY impa	LinStatic			0	178	0	-24	0	-11	0	0	0				
MFV2	SLEqp	Combination			-56		-1 091		228		1 091	-228	-56	0	0.62	3	
MFV2	SLEqp	Combination			-56		-1 792		228		1 792	-228	-56	0	0.87	7	
MFV2	SLEqp	Combination			-66		-1 091		-291		1 091	291	-66	0	0.00	0	
MFV2	SLEqp	Combination			-66		-1 792		-291		1 792	291	-66	0	0.00	0	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-26		-927		446		927	-446	-26	0	0.69	0	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-26		-2 244		446		2 244	-446	-26	0	1.16	7	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-112		-927		-453		927	453	-112	0	0.00	0	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-112		-2 244		-453		2 244	453	-112	0	0.00	0	
MFV2	SLE rara	Combination			-23		-927		446		927	-446	-23		0.69	0	
MFV2	SLE rara	Combination			-23		-2 244		446		2 244	-446	-23		1.16	7	
MFV2	SLE rara	Combination			-119		-927		-453		927	453	-119		0.00	0	
MFV2	SLE rara	Combination			-119		-2 244		-453		2 244	453	-119		0.00	0	
MFV2	SLU A1	Combination			-6		-769		660		769	-660	-6				8.21
MFV2	SLU A1	Combination			-6		-3 098		660		3 098	-660	-6				12.45
MFV2	SLU A1	Combination			-171		-769		-647		769	647	-171				9.19
MFV2	SLU A1	Combination			-171		-3 098		-647		3 098	647	-171				12.33
MFV2	SISMICA	Combination			99		-724		572		724	-572	99				8.47
MFV2	SISMICA	Combination			99		-2 231		572		2 231	-572	99				11.36
MFV2	SISMICA	Combination			-225		-724		-621		724	621	-225				0.00
MFV2	SISMICA	Combination			-225		-2 231		-621		2 231	621	-225				0.00



MFV1											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MFV1	G1 spalla	LinStatic		-27	0	-1 091	0	-313	0	1 091	313	-27					
MFV1	G1 impa	LinStatic		-28	0	-303	0	-44	0	303	44	-28					
MFV1	G2 spalla	LinStatic		-2	0	-79	0	-38	0	79	38	-2					
MFV1	G2 impa	LinStatic		-23	0	-250	0	-37	0	250	37	-23					
MFV1	Q1V spalla	LinStatic		-3	0	-104	0	-50	0	104	50	-3					
MFV1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	Q1V impa	LinStatic		-21	0	-228	0	-33	0	228	33	-21					
MFV1	Q1L+ spalla	LinStatic		5	0	-31	0	16	0	31	-16	5					
MFV1	Q1L+ impa	LinStatic		22	0	-43	0	61	0	43	-61	22					
MFV1	DT+ uni	LinStatic		-34	0	48	0	27	0	-48	-27	-34					
MFV1	DT+ diff	LinStatic		1	0	1	0	-7	0	-1	7	1					
MFV1	Ritiro	LinStatic		46	0	-64	0	-36	0	64	36	46					
MFV1	SX spalla	LinStatic		156	0	-336	0	199	0	336	-199	156					
MFV1	SX impa	LinStatic		99	0	-193	0	275	0	193	-275	99					
MFV1	SZ spalla	LinStatic		5	0	205	0	59	0	-205	-59	5					
MFV1	SZ impa	LinStatic		10	0	111	0	16	0	-111	-16	10					
MFV1	SY spalla	LinStatic		0	557	0	-71	0	-144	0	0	0					
MFV1	SY impa	LinStatic		0	200	0	-26	0	-46	0	0	0					
MFV1	SLEqp	Combination		-17		-1 698		-414		1 698	414	-17	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		-17		-1 811		-414		1 811	414	-17	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		-98		-1 698		-484		1 698	484	-98	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		-98		-1 811		-484		1 811	484	-98	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		23		-1 614		-335		1 614	335	23	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		23		-2 160		-335		2 160	335	23	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		-157		-1 614		-629		1 614	629	-157	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		-157		-2 160		-629		2 160	629	-157	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		23		-1 614		-334		1 614	334	23		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		23		-2 221		-334		2 221	334	23		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		-157		-1 614		-647		1 614	647	-157		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		-157		-2 221		-647		2 221	647	-157		0.00	0		
MFV1	SLU A1	Combination		59		-1 563		-289		1 563	289	59				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		59		-3 084		-289		3 084	289	59				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		-225		-1 563		-898		1 563	898	-225				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		-225		-3 084		-898		3 084	898	-225				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		259		-838		150		838	-150	259				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		259		-2 737		150		2 737	-150	259				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		-379		-838		-1 065		838	1 065	-379				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		-379		-2 737		-1 065		2 737	1 065	-379				0.00	

Sollecitazioni simili a MFV2, stessa armatura

MPV3											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ interno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV3	G1 spalla	LinStatic		-11	0	-172	0	83	0	172	-83	-11					
MPV3	G1 impa	LinStatic		1	0	1	0	-2	0	-1	2	1					
MPV3	G2 spalla	LinStatic		-5	0	-70	0	39	0	70	-39	-5					
MPV3	G2 impa	LinStatic		1	0	1	0	-2	0	-1	2	1					
MPV3	Q1V spalla	LinStatic		-9	0	-137	0	71	0	137	-71	-9					
MPV3	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1V impa	LinStatic		1	0	1	0	-1	0	-1	1	1					
MPV3	Q1L+ spalla	LinStatic		0	0	1	0	-2	0	-1	2	0					
MPV3	Q1L+ impa	LinStatic		1	0	1	0	-2	0	-1	2	1					
MPV3	DT+ uni	LinStatic		31	0	39	0	0	0	-39	0	31					
MPV3	DT+ diff	LinStatic		15	0	13	0	-100	0	-13	100	15					
MPV3	Ritiro	LinStatic		-41	0	-53	0	0	0	53	0	-41					
MPV3	SX spalla	LinStatic		-39	0	2	0	17	0	-2	-17	-39					
MPV3	SX impa	LinStatic		2	0	4	0	-7	0	-4	7	2					
MPV3	SZ spalla	LinStatic		2	0	32	0	-16	0	-32	16	2					
MPV3	SZ impa	LinStatic		0	0	0	0	1	0	0	-1	0					
MPV3	SY spalla	LinStatic		0	157	0	17	0	-61	0	0	0					
MPV3	SY impa	LinStatic		0	39	0	4	0	-15	0	0	0					
MPV3	SLEqp	Combination		7		-214		169		214	-169	7	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		7		-319		169		319	-169	7	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-79		-214		68		214	-68	-79	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-79		-319		68		319	-68	-79	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		31		-186		278		186	-278	31	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		31		-456		278		456	-278	31	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-110		-186		14		186	-14	-110	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-110		-456		14		456	-14	-110	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		31		-186		278		186	-278	31		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		31		-463		278		463	-278	31		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-110		-186		14		186	-14	-110		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-110		-463		14		463	-14	-110		0.00	0		
MPV3	SLU A1	Combination		55		-159		402		159	-402	55				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		55		-646		402		646	-402	55				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-151		-159		-37		159	37	-151				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-151		-646		-37		646	37	-151				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		52		-175		224		175	-224	52				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		52		-386		224		386	-224	52				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-126		-175		26		175	-26	-126				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-126		-386		26		386	-26	-126				0.00	

Sollecitazioni inferiori a SL1, stessa carpenteria, stessa armatura.

L'armatura verticale nella parte inferiore è sicuramente minore in quanto non ci sono spinte del terreno. Si riportano solo le sollecitazioni.

MPV2											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ interno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV2	G1 spalla	LinStatic		1	0	-365	0	8	0	365	-8	1					
MPV2	G1 impa	LinStatic		0	0	18	0	0	0	-18	0	0					
MPV2	G2 spalla	LinStatic		-1	0	-63	0	2	0	63	-2	-1					
MPV2	G2 impa	LinStatic		0	0	15	0	0	0	-15	0	0					
MPV2	Q1V spalla	LinStatic		-2	0	-98	0	3	0	98	-3	-2					
MPV2	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	Q1V impa	LinStatic		0	0	13	0	0	0	-13	0	0					
MPV2	Q1L+ spalla	LinStatic		0	0	11	0	0	0	-11	0	0					
MPV2	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	18	0	0	0	-18	0	0					
MPV2	DT+ uni	LinStatic		-9	0	180	0	-32	0	-180	32	-9					
MPV2	DT+ diff	LinStatic		5	0	14	0	-4	0	-14	4	5					
MPV2	Ritiro	LinStatic		12	0	-240	0	43	0	240	-43	12					
MPV2	SX spalla	LinStatic		-2	0	115	0	-45	0	-115	45	-2					
MPV2	SX impa	LinStatic		0	0	80	0	-2	0	-80	2	0					
MPV2	SZ spalla	LinStatic		0	0	68	0	-1	0	-68	1	0					
MPV2	SZ impa	LinStatic		0	0	-7	0	0	0	7	0	0					
MPV2	SY spalla	LinStatic		0	278	0	28	0	-32	0	0	0					
MPV2	SY impa	LinStatic		0	46	0	4	0	-7	0	0	0					
MPV2	SLEqp	Combination		19		-298		72		298	-72	19	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		19		-732		72		732	-72	19	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-7		-298		-8		298	8	-7	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-7		-732		-8		732	8	-7	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		27		-168		93		168	-93	27	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		27		-930		93		930	-93	27	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-15		-168		-26		168	26	-15	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-15		-930		-26		930	26	-15	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		27		-168		93		168	-93	27		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		27		-930		93		930	-93	27		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-15		-168		-26		168	26	-15		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-15		-930		-26		930	26	-15		0.00	0		
MPV2	SLU A1	Combination		36		-56		126		56	-126	36				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		36		-1 266		126		1 266	-126	36				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-23		-56		-45		56	45	-23				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-23		-1 266		-45		1 266	45	-23				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		21		-21		121		21	-121	21				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		21		-1 027		121		1 027	-121	21				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-9		-21		-56		21	56	-9				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-9		-1 027		-56		1 027	56	-9				0.00	

MPV1											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ interno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV1	G1 spalla	LinStatic		3	0	-657	0	60	0	657	-60	3					
MPV1	G1 impa	LinStatic		1	0	38	0	4	0	-38	-4	1					
MPV1	G2 spalla	LinStatic		0	0	-77	0	5	0	77	-5	0					
MPV1	G2 impa	LinStatic		1	0	31	0	3	0	-31	-3	1					
MPV1	Q1V spalla	LinStatic		0	0	-102	0	6	0	102	-6	0					
MPV1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	Q1V impa	LinStatic		1	0	28	0	3	0	-28	-3	1					
MPV1	Q1L+ spalla	LinStatic		0	0	25	0	0	0	-25	0	0					
MPV1	Q1L+ impa	LinStatic		1	0	38	0	-1	0	-38	1	1					
MPV1	DT+ uni	LinStatic		0	0	24	0	-1	0	-24	1	0					
MPV1	DT+ diff	LinStatic		2	0	2	0	5	0	-2	-5	2					
MPV1	Ritiro	LinStatic		0	0	-33	0	2	0	33	-2	0					
MPV1	SX spalla	LinStatic		39	0	259	0	20	0	-259	-20	39					
MPV1	SX impa	LinStatic		3	0	174	0	-3	0	-174	3	3					
MPV1	SZ spalla	LinStatic		-1	0	123	0	-11	0	-123	11	-1					
MPV1	SZ impa	LinStatic		0	0	-14	0	-1	0	14	1	0					
MPV1	SY spalla	LinStatic		0	393	0	-51	0	-93	0	0	0					
MPV1	SY impa	LinStatic		0	55	0	-8	0	-10	0	0	0					
MPV1	SLEqp	Combination		6		-653		77		653	-77	6	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		6		-712		77		712	-77	6	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		4		-653		69		653	-69	4	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		4		-712		69		712	-69	4	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		9		-566		89		566	-89	9	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		9		-858		89		858	-89	9	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		1		-566		65		566	-65	1	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		1		-858		65		858	-65	1	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		9		-558		89		558	-89	9		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		9		-880		89		880	-89	9		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		1		-558		65		558	-65	1		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		1		-880		65		880	-65	1		0.00	0		
MPV1	SLU A1	Combination		12		-509		123		509	-123	12				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		12		-1 209		123		1 209	-123	12				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		0		-509		61		509	-61	0				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		0		-1 209		61		1 209	-61	0				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		49		-64		115		64	-115	49				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		49		-1 316		115		1 316	-115	49				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		-40		-64		33		64	-33	-40				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		-40		-1 316		33		1 316	-33	-40				0.00	

12 ESCURSIONE APPOGGI E GIUNTI

Vista l'elevata sismicità del sito ($a_g > 0.25g$), l'escursione totale massima E_L è governata dal valore minimo richiesto da [N5] al punto 2.5.2.1.5.1

L 35 m luce totale impalcato

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

per $a_g(SLV) \geq 0.25g$	E_L	$3.3 \cdot L / 1000 + 0.1$	215.5 mm
		0.15m	150.0 mm

per $a_g(SLV) < 0.25g$	E_L	$2.3 \cdot L / 1000 + 0.073$	153.5 mm
		0.10m	100.0 cm

E_L **215.5 mm**

Risulta quindi

E_L 215.5 mm escursione totale longitudinale

Vincoli degli impalcato, corsa degli appoggi, varchi

In direzione longitudinale:

La corsa degli apparecchi d'appoggio deve essere pari a: $\pm E_L$ 215.5 mm

$\pm E_L / 2 \pm \max(15\text{mm}; E_L / 8)$	134.7 mm	\approx	+/- 135 mm	$\pm E_L / 2$	107.8 mm
				$\pm E_L / 8$	26.9 mm

L'escursione dei giunti deve essere pari a:

$\pm E_L / 2 \pm 10\text{mm}$	117.8 mm	\approx	+/- 120 mm
-------------------------------	----------	-----------	---

L'ampiezza dei varchi, a temperatura media ambiente, deve essere pari a:

V_0	20.0 mm		
$V \geq E_L / 2 + V_0$	127.8 mm	\approx	130 mm

La distanza tra il ritegno sismico longitudinale e la testata della trave supportata dal vincolo mobile, deve essere pari a:

$V - V_0 / 2$	117.8 mm	\approx	120 mm
---------------	----------	-----------	---

VI09 - VIADOTTO ITALIA SCALETTA					
SPALLA FISSA		LATO FIUMEFREDDO			
PILA/SPALLA	Impalcato supportato o lato mobile	Corsa appoggi	Escursion e giunti a livello soletta	Ampiezza a varchi a livello soletta	Varco trave - ritegno longitudinale
				V	
		mm	mm	mm	mm
SA	FISSA	-	± 50	50	5
SB	AC - 35m	± 135	± 120	130	120

13 CARICHI ORIZZONTALI APPOGGI

Si rimanda interamente alla relazione di calcolo impalcato.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
PROGETTO DEFINITIVO
RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO

VI09 – VIADOTTO ITALIA – SCALETTA
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0904 001 A 75 di 75