

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)

VI07 – VIADOTTO SATANO

Relazione di calcolo spalle

SCALA:

-

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

RS2S 02 D 09 CL VI0704 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	2018

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

File: RS2S02D09CLVI0704001A.docx

n. Tab.: 2030



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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 2 di 68

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	9
5.2.1	Carichi verticali (QIV).....	9
5.2.2	Frenatura/Avviamento (QL).....	10
5.2.3	Serpeggio + centrifuga (QT).....	10
5.3	ATTRITO (Q7).....	10
5.4	AZIONE TERMICA (T).....	10
5.5	VENTO (Q5,Q5Q)	10
5.6	AZIONE SISMICA (SL,ST,SV)	12
6	NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI.....	13
6.1	LIMITI TENSIONALI	13
6.2	VERIFICA A FESSURAZIONE.....	13
6.3	LEGENDA.....	13
7	ANALISI SPALLA A FISSA	14
7.1	GEOMETRIA.....	14
7.2	PARAMETRI DI CALCOLO	16
7.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	19
7.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	21
7.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	24



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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 3 di 68

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
9	VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO	47
10	VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI	48
10.1	SPALLA B	49
	10.1.1 Capacità portante orizzontale (Broms).....	49
	10.1.2 Resistenza strutturale	50
	10.1.3 Taglio strutturale.....	51
10.2	SPALLA A	52
	10.2.1 Capacità portante orizzontale (Broms).....	52
11	VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLA	53



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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 4 di 68

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la verifica strutturale delle spalle del Viadotto Satano VI07, nell'ambito del progetto raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo.

La spalla A lato Fiumefreddo supporta con vincoli fissi un impalcato in CAP da 25m e piattaforma da 13.70m doppio binario. E' una spalla scatolare fondata su pali $\Phi 1500$.

La spalla B mobile supporta un impalcato in acciaio – calcestruzzo da 50m e piattaforma da 13.70m doppio binario. E' fondata sempre su pali $\Phi 1500$.

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

2 DOCUMENTI CORRELATI

[C1] **RS2S-02-D-09-RB-VI07-03-001:** 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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 5 di 68

- [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 : X0

CALCESTRUZZO PALI/DIAFRAMMI DI FONDAZIONE

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C35/45
- TIPO CEMENTO CEM III±V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.45
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XA3
- COPRIFERRO MINIMO = 60 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 32 mm

CALCESTRUZZO FONDAZIONE PILE, SPALLE E SOLETTONI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C35/45
- TIPO CEMENTO CEM III±V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.45
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XA3
- 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 $f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$
 - 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.



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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 7 di 68

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesì propri e permanenti portati (G1+G2)

Impalcato in c.a.p. (valido per Spalla A)

Travi impalcato

	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Sezione corrente	4				1.0932	19.2	83.96	25	2098.9
Sezione in testata					1.9730	0.0	0.00	25	0.0
Sezione media	4				1.5331	5.10	31.28	25	781.9
sommano						24.30	115.23		2880.8

Trasversi

	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Trasversi interni	2		0.325	1.825		9.64	11.44	25	285.9
Trasversi di testata	2		0.425	1.6		9.64	13.11	25	327.8
Fori a detrarre trasversi interni	-4	2	0.325		0.5473		-1.42	25	-35.6
Fori a detrarre trasversi di testata	-4	2	0.425		0.5473		-1.86	25	-46.5
sommano							21.26		531.6

Soletta

	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Soletta	1	1	0.355	13.7		25.00	121.59	25	3039.7
sommano							121.59		3039.7

Riepilogo

	Peso (kN)	ez (m)	Sz (kNm/m)	L(m)	Peso (kN/ml)
Travi	2880.8	0.00	0.0	25.00	115.23
Trasversi	531.6	0.00	0.0	25.00	21.26
Soletta	3039.7	0.00	0.0	25.00	121.59
sommano	6452.1	0.00	0.0	258.1	
	≈ 6452.0				

Lunghezza	25.00 m
Larghezza	13.70 m
Peso a metro/lineare	258.08 kN/ml
Peso a metro/quadro	18.84 kN/mq

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 8 di 68

Pesi 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>
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Impalcato CAP (travi+soletta)	1					1.0000	258.1	258.1	25	6 453
						Totale pesi propri G1		258.1		6 453
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>
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Muri parballast	0			0.1433		0.0000	25	0.0	25	0
Muri banchina FFPP - in sx	1			0.4000		0.4000	25	10.0	25	250
Muri banchina FFPP - in dx	1			0.5000		0.5000	25	12.5	25	313
Muri banchina stazione	0			1.8100		0.0000	25	0.0	25	0
Cordolo in sx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	25	72
Cordolo in dx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	25	72
Velette	2			0.09		0.1800	25	4.5	25	113
Ballast+ impermab. sottoballast + armamento	1	0.8	7.9			6.3200	18	113.8	25	2 844
Incremento per rialzo in curva	2			0.250		0.5000	20	10.0	25	250
Canalette	2			0.085		0.1700	25	4.3	25	106
Impermeabilizzazione marciapiedi	2	0.05	1.78			0.1780	20	3.6	25	89
Impermeabilizzazione banchina stazione	0	0.05	4.47			0.0000	20	0.0	25	0
Impermeabilizzazione soletta sotto banchina	0	0.05	3.67			0.0000	20	0.0	25	0
Barriere antirumore	2	1	4			8.0000	4	32.0	25	800
Telaio FFPP	2					2.0000	1.5	3.0	25	75
Impianti	2					2.0000	1.5	3.0	25	75
Impianti banchina stazione	0					0.0000	3	0.0	25	0
						Totale permanenti portati G2		202.3		5 058
						Totale permanenti G		460.4		11 510

Impalcato in acciaio – cls (valido per Spalla B)

Pesi 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>
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Carpenteria metallica	1					1.0000	65	65.0	50	3 250
Soletta	1	0.365	13.7			5.0005	25	125.0	50	6 251
						Totale pesi propri G1		190.0		9 501
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>
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Muri parballast	0			0.1433		0.0000	25	0.0	50	0
Muri banchina FFPP - in sx	1			0.4000		0.4000	25	10.0	50	500
Muri banchina FFPP - in dx	1			0.5000		0.5000	25	12.5	50	625
Muri banchina stazione	0			1.8100		0.0000	25	0.0	50	0
Cordolo in sx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	50	144
Cordolo in dx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	50	144
Velette	2			0.09		0.1800	25	4.5	50	225
Ballast+ impermab. sottoballast + armamento	1	0.8	7.9			6.3200	18	113.8	50	5 688
Incremento per rialzo in curva	2			0.250		0.5000	20	10.0	50	500
Canalette	2			0.085		0.1700	25	4.3	50	213
Impermeabilizzazione marciapiedi	2	0.05	1.78			0.1780	20	3.6	50	178
Impermeabilizzazione banchina stazione	0	0.05	4.47			0.0000	20	0.0	50	0
Impermeabilizzazione soletta sotto banchina	0	0.05	3.67			0.0000	20	0.0	50	0
Barriere antirumore	2	1	4			8.0000	4	32.0	50	1 600
Telaio FFPP	2					2.0000	1.5	3.0	50	150
Impianti	2					2.0000	1.5	3.0	50	150
Impianti banchina stazione	0					0.0000	3	0.0	50	0
						Totale permanenti portati G2		202.3		10 116
						Totale permanenti G		392.3		19 616



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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 9 di 68

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

General Vehicle Data - LM71

Vehicle Name: LM71

Usage: Lane Negative Moments at Supports, Interior Vertical Support Forces, All other Responses

Staddle Reduction Factor: []

Floating Axle Loads: For Lane Moments: 0, One Point; For Other Responses: 0, One Point

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite	80	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Fixed Length	0.8	0	Zero Width	Zero Width	250	One Point	One Point	
Fixed Length	1.6	0	Zero Width	Zero Width	250	One Point	One Point	
Fixed Length	1.6	0	Zero Width	Zero Width	250	One Point	One Point	
Fixed Length	0.8	0	Zero Width	Zero Width	250	One Point	One Point	
Fixed Length	0.8	0	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Trailing Load	Infinite	80	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	

General Vehicle Data - SW0

Vehicle Name: SW0

Usage: Lane Negative Moments at Supports, Interior Vertical Support Forces, All other Responses

Staddle Reduction Factor: []

Floating Axle Loads: For Lane Moments: 0, One Point; For Other Responses: 0, One Point

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Fixed Length	15	133	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Fixed Length	15	133	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Fixed Length	5.3	0	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Fixed Length	15	133	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	

General Vehicle Data - SW2

Vehicle Name: SW2

Usage: Lane Negative Moments at Supports, Interior Vertical Support Forces, All other Responses

Staddle Reduction Factor: []

Floating Axle Loads: For Lane Moments: 0, One Point; For Other Responses: 0, One Point

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Fixed Length	25	150	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Fixed Length	25	150	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Fixed Length	7	0	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	
Fixed Length	25	150	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	



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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 10 di 68

5.2.2 Frenatura/Avviamento (QL)

- 25m doppio binario F=1783 kN
- 50m doppio binario F=2605 kN

5.2.3 Serpeggio + centrifuga (QT)

È stata considerata un'azione pari a 210 kN, propria di un doppio binario.

La centrifuga viene trascurata per il calcolo delle spalle.

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 ininfluyente 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)	$v_b = v_{b,0} + k_a * (a_s - a_0)$	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	12	12 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)	$c_e(z)$	2.47	2.47 -
Coefficiente di esposizione	c_e	2.47	2.47 -
Larghezza impalcato	b	13.7	13.7 m
Altezza totale impalcato (comprese le barriere o treno)	dtot	8.53	8.53 m
Rapporto di forma	b/dtot	1.61	1.61 -
Coefficiente di forza (figura 8.3 EC)	cfx	1.95	1.95 -

Riepilogo

Pressione cinetica di riferimento	q_b	0.51	0.41 kN/m2
Coefficiente di esposizione	c_e	2.47	2.47 -
Coefficiente di forza	cfx	1.95	1.95 -
Altezza di riferimento (EC punto 8.3.1 (4) e (5))	d	12.53	8.53 -
Forza statica equivalente a m/l	f=prodotto	30.97	16.81 kN/ml
Pressione statica equivalente	$p = f/dtot$	2.47	1.97 kN/m2
Pressione statica equivalente (minima considerata)	pmin	1.50	1.50 kN/m2
Forza statica equivalente a m/l considerata	f	30.97	16.81 kN/ml

Vento impalcato a ponte scarico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	30.97	30.97	kN/ml
Luce impalcato	L	25	50	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f * L/2$	387	774	1 161 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT * (dtot/2 + h2)$	1 845	3 689	5 534 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	16.81	16.81	kN/ml
Luce impalcato	L	25	50	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f * L/2$	210	420	630 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT * (dtot/2 + h2)$	1 001	2 002	3 003 kNm



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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 12 di 68

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:

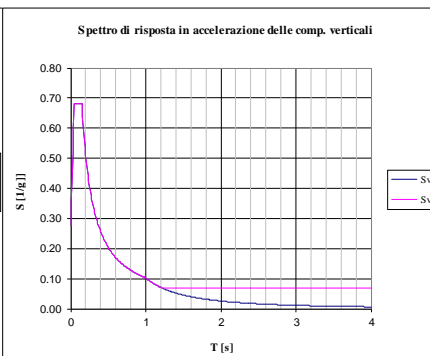
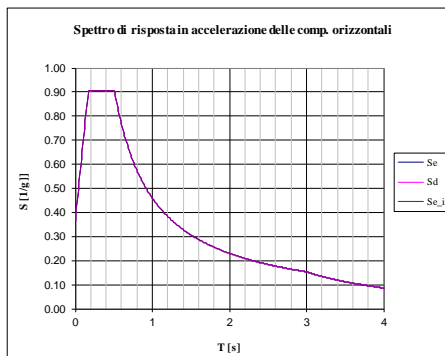
Terr. Tipo	b
Cat. Topog.	1
ξ	5%
η	1
a_{go}	0.348 g
F_0	2.458
T_c^*	0.381 s
γ	1
a_g	0.348 g
q	1
β	0.2
	S_s S_t
	1.058 1.000
Ce	S TB TC TD
	1.334 1.058 0.170 0.509 2.990

componente verticale		S_s	S_t
F_v	1.957	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
$S_v(T)$	0.368 0.277
$S_h(T)$	0.368 0.277

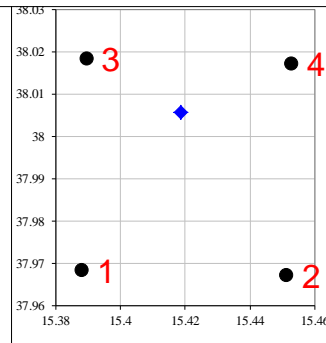
Valore massimo dello spettro (plateau)	
	orizz vert
$S_v(T)$	0.904 0.680
$S_h(T)$	0.904 0.680

Ponti isolati	
T_{is}	1 s
$0.8 \cdot T_{is}$	0.8 s
ξ	5%
η	1.000
$S_{v, is}(T_{is})$	0.460



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
$P_{R,R}$	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	45873	15.38823	37.9684	0.345	2.457	0.377
2	45874	15.45144	37.96728	0.361	2.451	0.382
3	45651	15.38962	38.01839	0.332	2.467	0.380
4	45652	15.4529	38.01726	0.358	2.454	0.384
P		15.418614	38.005839	0.348	2.458	0.381



convertitore coordinate : gradi sessagesimali ----> gradi sessadecimali (o decimali)					
gradi	primi	secondi	gradi decimali		
lat.	38	0	38.005839		
long.	15	25	15.418614		

6 NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI

6.1 Limiti tensionali

Materiale	SLE qp	SLE rara
C32/40	$\sigma_c \leq 0.40 \cdot f_{ck} = 12.8 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 \cdot f_{ck} = 17.6 \text{ MPa}$
C35/45	$\sigma_c \leq 0.40 \cdot f_{ck} = 14.0 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 \cdot f_{ck} = 19.25 \text{ MPa}$
acciaio c.a.		$\sigma_s \leq 0.75 \cdot f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$

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	XA3	Molto aggressiva	C35/45	40+20=60 mm	w1=0.200 mm
Pali di fondazione	XA3	Molto aggressiva	C35/45	60 mm	w1=0.200 mm

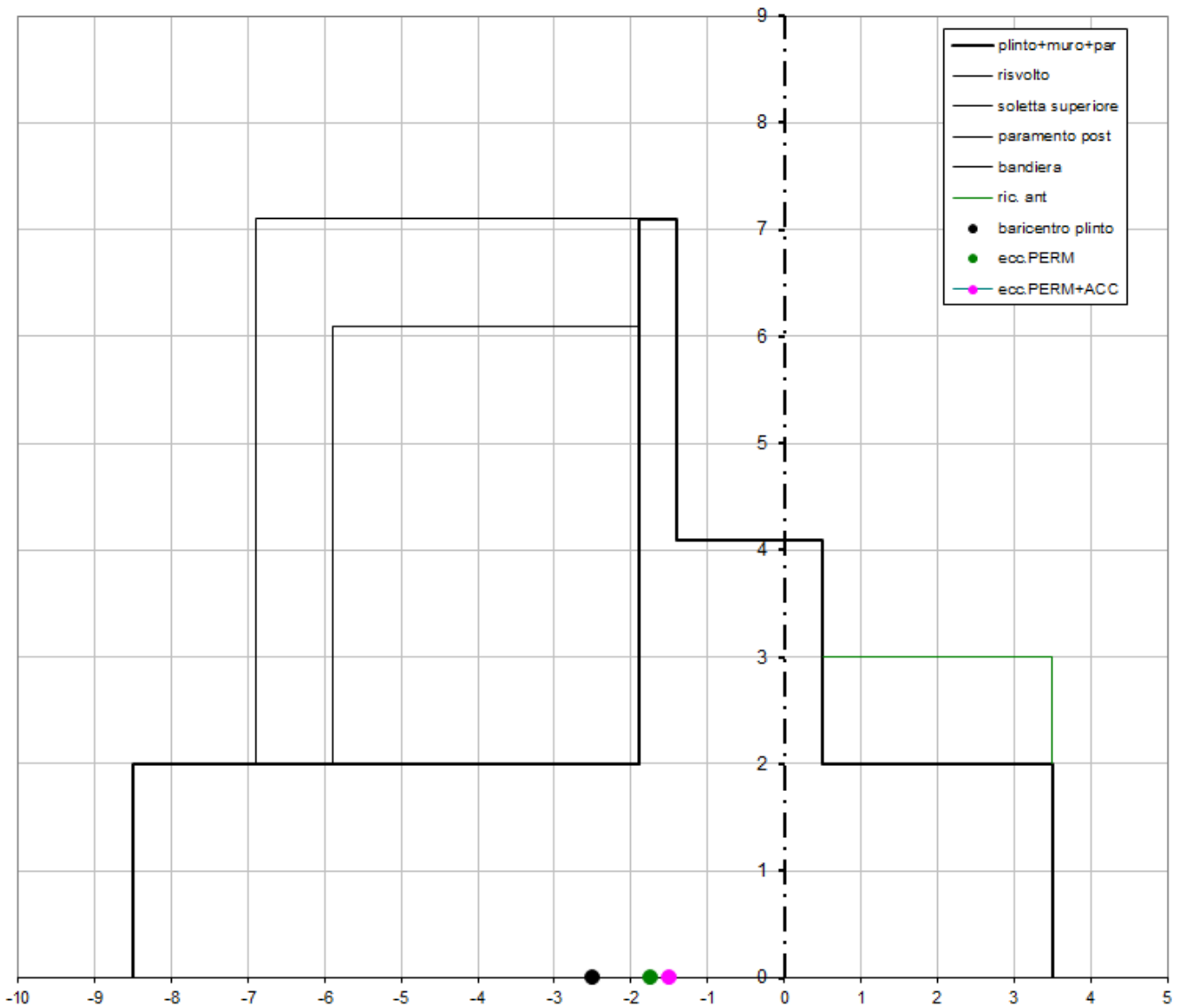
Ad eccezione dei pali, il copriferro degli elementi che ricadono in condizioni aggressive o molto aggressive, è stato aumentato, rispettivamente, di 10 o 20mm.

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]
12.00	2.00	16.50	6.60	3.00	396.00	9 900	6.00	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.40	2.10	13.70	0.50	2.40	69.05	1 726	4.20	3.05

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.50	3.00	13.70	0.00	20.55	514	5.15	5.60

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
5.00	1.00	11.70	58.50	1 463	7.90	6.60

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	4.10	11.70	47.97	1 199	9.90	4.05

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
5.00	5.10	1.00	2.00	51.00	1 275	7.90	4.55

BANDIERA

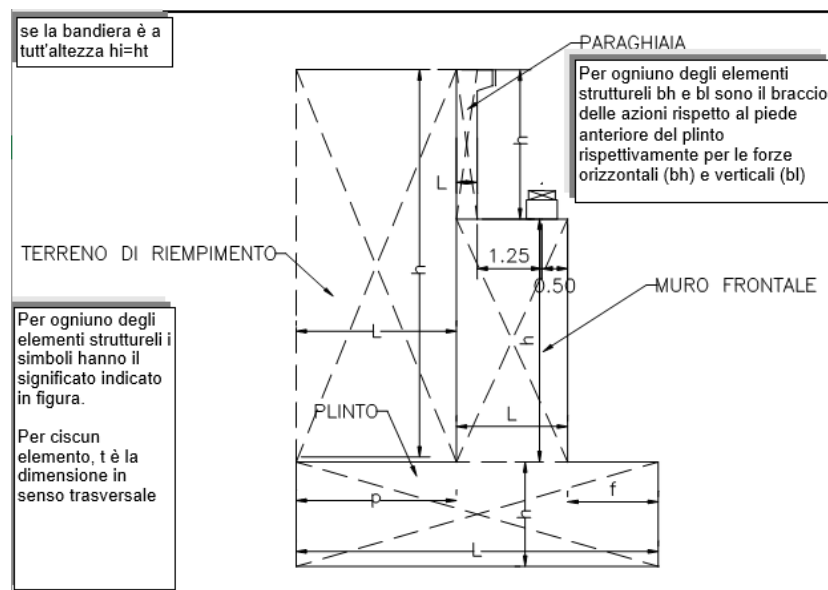
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	12.00	7.10

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
6.60	5.10	11.70	6.60	393.82	0	8.70	4.55

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
3.00	1.00	16.50	49.50	990	1.50	2.50





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

VI07 – VIADOTTO SATANO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 16 di 68

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.

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^-
		0.520	0.473		0.642	0.589
					1.291	1.223
					λ_s^+	λ_s^-
					1.234	1.246

SISMA				
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]
0.348	1.06	1.00	0.3681	0.1841

ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
7.10	5.10	0.58	0.46	30.00

SOVRACCARICO ACCIDENTALE		
B(q0) [m]	q [KN/m]	q0 [KN/m ²]
3.00	119.00	39.67

SOVRACCARICO PERMANENTE	
B(tramuri parab) [m]	qp [KN/m ²]
7.90	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	2 654	0.238	1 643	M1	0.520	4 188	2 273	0.473	3 806	1 891
sovr. perm		310		192	M2	0.642	5 167	2 693	0.589	4 742	2 269
sovr. acciden		649		402							

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	0.520	0	0	0.473	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.520	0	0	0.473	0	0
TOTALE		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]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.642	0	0	0.589	0	0
TOTALE		0		0		0.642	0	0	0.589	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	5 085	0	0	0
sovr. perm	297	0	0	0
sovr. acciden	124	0	0	0
sommano	5 506	0	0	0

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.458	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.348	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.06	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.06	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.368	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	verso basso 1.0	verso l'alto -1.0
	kh/(1 ± kv)	0.31	0.45
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.368	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.184	
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 (°)	17.3	24.3
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.439	0.579
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.520	0.473
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.517	3.157
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.164	2.576

7.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	25 m
schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	f fissa
numero binari	2 -

Peso proprio impalcato	258.1 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	202.3 kN/ml
Massa impalcato permanente	460.4 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	51.9 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	512.3 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.99 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.368 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.348 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.368 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.184 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	3 226			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	2 529			0
sommano permanenti (G)	5 755	0	0	0
Vento a ponte scarico			358	1 580
Vento a ponte carico			189	834
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	536	4 715		
Azione sismica trasversale (ST)			2 357	7 049
Azione sismica verticale (SV)	1 179	0		
1.0*SL+1.0*SV	1 714	4 715	0	0
1.0*ST+1.0*SV	1 179	0	2 357	7 049
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	4 041	4 715	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 469	4 715	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	4 041	0	2 357	7 049
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 469	0	2 357	7 049

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	2
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	22.8 m
Distanza PF - sottotrave (in asse appoggi)	3.29 m
Distanza sottotrave - testa spalla	0.5 m
Distanza PF - testa spalla	3.79 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.4 m
Distanza baricentro masse impalcato - testa spalla	2.99 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	3.39 m
Distanza baricentro masse impalcato - centro rotazione appoggi	2.59 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	3 361			267
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 680			3 468
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)	3 559			548
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	1 879			3 750
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	3 559			548
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 879			3 750
Awiamiento e frenatura	265	1 783		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	796

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	3 692	892	210	1 344
Mt0max - gr1	2 012	892	210	4 546
Pmax - gr3	3 824	1 783	105	946
Mt0max - gr3	2 144	1 783	105	4 148
Pmax - gr4	2 294	1 070	126	806
Mt0max - gr4	1 286	1 070	126	2 728

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	3 559			548
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 879			3 750
Awiamiento e frenatura	265	1 783		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	796

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	3 692	892	210	1 344
Mt0max - gr1	2 012	892	210	4 546
Pmax - gr3	3 824	1 783	105	946
Mt0max - gr3	2 144	1 783	105	4 148

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO																		
VI07 – VIADOTTO SATANO RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table border="0"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>FASE</td> <td>ENTE</td> <td>COD.</td> <td>DOC.</td> <td>PROG.</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>RS2S</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>09</td> <td>CL</td> <td>VI0704</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>21 di 68</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	RS2S	02	D	09	CL	VI0704	001	A	21 di 68
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
RS2S	02	D	09	CL	VI0704	001	A	21 di 68											

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	9 900			6.00	1.00	59 400			
M FRONTALE	1 726			4.20	3.05	7 250		0.00	0
PARAGHIAIA	514			5.15	5.60	2 646		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	1 463			7.90	6.60	11 554		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	1 199			9.90	4.05	11 873		0.00	0
MURI RISVOLTO	1 275			7.90	4.55	10 073		0.00	0
BANDIERE	0			12.00	7.10	0		0.00	0
TOTALE	16 077					102 795			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			8.70	4.55	0			
RICOPRIMENTO	990			1.50	2.50	1 485			

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	3 226	0	0	3.50	4.10	11 292	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	3.50	4.10	0	0	0.00	0
PERM-G2b	2 529	0	0	3.50	4.10	8 851	0	0.00	0
Pmax - gr1	3 692	892	210	3.50	4.10	12 920	4 012	0.00	2 205
Mt0max - gr1	2 012	892	210	3.50	4.10	7 040	4 012	0.00	5 407
Pmax - gr3	3 824	1 783	105	3.50	4.10	13 384	8 024	0.00	1 376
Mt0max - gr3	2 144	1 783	105	3.50	4.10	7 504	8 024	0.00	4 578
Pmax - gr4	2 294	1 070	126	3.50	4.10	8 031	4 814	0.00	1 323
Mt0max - gr4	1 286	1 070	126	3.50	4.10	4 503	4 814	0.00	3 244
VENTO A PONTE SCARICO		0	358	3.50	4.10	0	0	0.00	3 048
VENTO A PONTE CARICO		0	189	3.50	4.10	0	0	0.00	1 609
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	3.50	4.10	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	3.50	4.10	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	3.50	4.10	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	4 041	4 715	0	3.50	4.10	14 142	21 217	0.00	0
SISMA LONG + VERT	7 469	4 715	0	3.50	4.10	26 143	21 217	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	4 041	0	2 357	3.50	4.10	14 142	0	0.00	16 714
SISMA +TRASV + VERT	7 469	0	2 357	3.50	4.10	26 143	0	0.00	16 714
SISMA -TRASV - VERT	4 041	0	-2 357	3.50	4.10	14 142	0	0.00	-16 714
SISMA -TRASV + VERT	7 469	0	-2 357	3.50	4.10	26 143	0	0.00	-16 714

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	3 692	892	210	3.50	4.10	12 920	4 012	0.00	2 205
Mt0max - gr1	2 012	892	210	3.50	4.10	7 040	4 012	0.00	5 407
Pmax - gr3	3 824	1 783	105	3.50	4.10	13 384	8 024	0.00	1 376
Mt0max - gr3	2 144	1 783	105	3.50	4.10	7 504	8 024	0.00	4 578

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	808			8.45		6 825		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	1 690			8.45		14 279		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)		2 654			2.37		6 282		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		649			3.55		2 306		
CARICO PERMANENTE (M1)		310			3.55		1 102		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		1 643			2.37		3 888		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		402			3.55		1 427		
CARICO PERMANENTE (M1)		192			3.55		682		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		3 644			1.00		3 644		
M FRONTALE		635			3.05		1 938		
PARAGHIAIA		189			5.60		1 059		
SOLETTA SUPERIORE		538			6.60		3 553		
PARAMENTO POSTERIORE		441			4.05		1 788		
MURI DI RISVOLTO		469			4.55		2 136		
BANDIERE		0			7.10		0		
TOTALE		5 918					14 119		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			3 644		1.00				3 644
M FRONTALE			635		3.05				1 938
PARAGHIAIA			189		5.60				1 059
SOLETTA SUPERIORE			538		6.60				3 553
PARAMENTO POSTERIORE			441		4.05				1 788
MURI DI RISVOLTO			469		4.55				2 136
BANDIERE			0		7.10				0
TOTALE			5 918						14 119

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	1 822			6.00		10 933			
M FRONTALE	318			4.20		1 334		0	0
PARAGHIAIA	95			5.15		487		0	0
SOLETTA SUPERIORE	269			7.90		2 127		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	221			9.90		2 185		0	0
MURI DI RISVOLTO	235			7.90		1 854		0	0
BANDIERE	0			12.00		0		0	0
TOTALE	2 959					18 921			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)		2 273			3.55		8 069		
TERRENO (M2)		2 693			3.55		9 562		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		1 891			3.55		6 713		
TERRENO (M2)		2 269			3.55		8 055		

SPINTA LONGIT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		5 085			3.55		18 051		
SOVRACC ACCIDENTALE		124			3.55		442		
CARICO PERMANENTE		297			3.55		1 056		
TOTALE		5 506					19 548		

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	16 077				102 795	-6 334
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		4 455
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 226			11 292		8 066
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 529			8 851		6 322
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.000	3 824	1 783	105	1 376	13 384	8 024
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			113	965		
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	808				6 825	-1 979
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	1 690				14 279	-4 140
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		2 654			6 282	6 282
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		310			1 102	1 102
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		649			2 306	2 306
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]
			29 143	5 397	218	2 342	158 910	17 713	33 662

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	16 077				102 795	-6 334
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		4 455
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 226			11 292		8 066
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 529			8 851		6 322
4.5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	2 294	1 070	126	1 323	8 031	4 814
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			113	965		
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.600						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	808				6 825	-1 979
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.600	1 014				8 567	-2 484
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		2 654			6 282	6 282
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		310			1 102	1 102
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		649			2 306	2 306
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]
			26 938	4 684	239	2 288	147 845	14 504	28 285

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	16 077				102 795		-6 334
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990				1 485		4 455
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 226				11 292		8 066
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 529				8 851		6 322
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	808				6 825		-1 979
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		2 654				6 282	6 282
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		310				1 102	1 102
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]
				23 629	2 965			131 247	7 384	17 913

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	21 704				138 773		-8 552
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	1 337				2 005		6 014
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	4 355				15 244		10 889
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	3 793				13 276		9 483
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	5 545	2 585	152	1 996	19 407	11 634	25 496
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			170	1 448			
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	1 090				9 214		-2 671
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	2 450				20 704		-6 003
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350		3 583				8 481	8 481
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350		419				1 488	1 488
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450		942				3 343	3 343
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]
				40 274	7 529	322	3 444	218 623	24 945	47 967

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	16 077			102 795		-6 334	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		4 455	
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	4 041	4 715		14 142	21 217	31 319	
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	765	357	21	275	2 677	1 605	3 517
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	808			6 825		-1 979	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	338			2 856		-828	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		2 654			6 282	6 282	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		310			1 102	1 102	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		130			461	461	
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		5 506			19 548	19 548	
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		3 644			3 644	3 644	
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		635			1 938	1 938	
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		189			1 059	1 059	
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		538			3 553	3 553	
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		441			1 788	1 788	
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		469			2 136	2 136	
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-1 822				-10 933		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-318				-1 334	-572	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-95				-487	-80	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-269				-2 127	511	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-221				-2 185	861	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-235				-1 854	446	
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]
			20 059	19 591	21	275	111 859	64 333	72 827

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	16 077			102 795		-6 334	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		4 455	
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	7 469		2 357	16 714	26 143	18 673	
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	429	357	21	916	1 501	1 605	2 677
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	808			6 825		-1 979	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	338			2 856		-828	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		2 654			6 282	6 282	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		310			1 102	1 102	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		130			461	461	
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		3 644	3 644				
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		635	1 938				
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		189	1 059				
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		538	3 553				
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		441	1 788				
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		469	2 136				
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	1 822				10 933		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	318				1 334	572	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	95				487	80	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	269				2 127	-511	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	221				2 185	-861	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	235				1 854	-446	
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]
			29 070	3 451	8 297	31 749	160 525	9 450	23 343

7.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	12.00 m
dimensione trasv. fondazione	16.50 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	36.0 m
Modulo trasv. minimo palo	45.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

	6.75	2.25	-2.25	-6.75
4.50	1	1	1	1
0.00	1	1	1	1
-4.50	1	1	1	1

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	29 011	4 506	29 319	323	3 170
SLEr.2	27 331	4 506	25 119	323	6 372
SLEr.3	29 143	5 397	33 662	218	2 342
SLEr.4	27 463	5 397	29 462	218	5 544
SLEr.5	25 319	3 614	16 079	358	3 048
SLEr.1gr4	26 938	4 684	28 285	239	2 288
SLEr.2gr4	25 930	4 684	25 765	239	4 209
SLEf.1	26 858	4 149	25 679	126	1 323
SLEf.2	25 850	4 149	23 159	126	3 244
SLEf.3	26 938	4 684	28 285	63	826
SLEf.4	25 930	4 684	25 765	63	2 747
SLEf.5	24 643	3 614	17 735	179	1 524
SLEqp.1	23 629	2 965	17 913	0	0
SLU.1	40 082	6 237	41 670	475	4 645
SLU.2	37 646	6 237	35 580	475	9 288
SLU.3	40 274	7 529	47 967	322	3 444
SLU.4	37 838	7 529	41 877	322	8 087
SLU.5	34 729	4 944	22 471	537	4 572
SLU.1a	29 186	6 237	30 022	475	4 645
SLU.2a	26 750	6 237	23 932	475	9 288
SLU.3a	29 379	7 529	36 319	322	3 444
SLU.4a	29 379	7 529	36 319	322	3 444
SLU.5a	23 834	4 944	10 823	537	4 572
S.1	20 059	19 591	72 827	21	275
S.2	29 406	19 591	79 066	21	275
S.3	19 723	3 451	17 103	8 297	31 749
S.4	19 723	3 451	17 103	-8 297	-31 749
S.5	29 070	3 451	23 343	8 297	31 749
S.6	29 070	3 451	23 343	-8 297	-31 749

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.3	40 274	7 529	47 967	322	3 444
Trasporto al baricentro palificata	40 274	7 529	47 967	322	3 444
Trasporto assi principali palificata	40 274		47 967		3 444
Nmax	4 765				
Nmin	1 947				
H max	628				

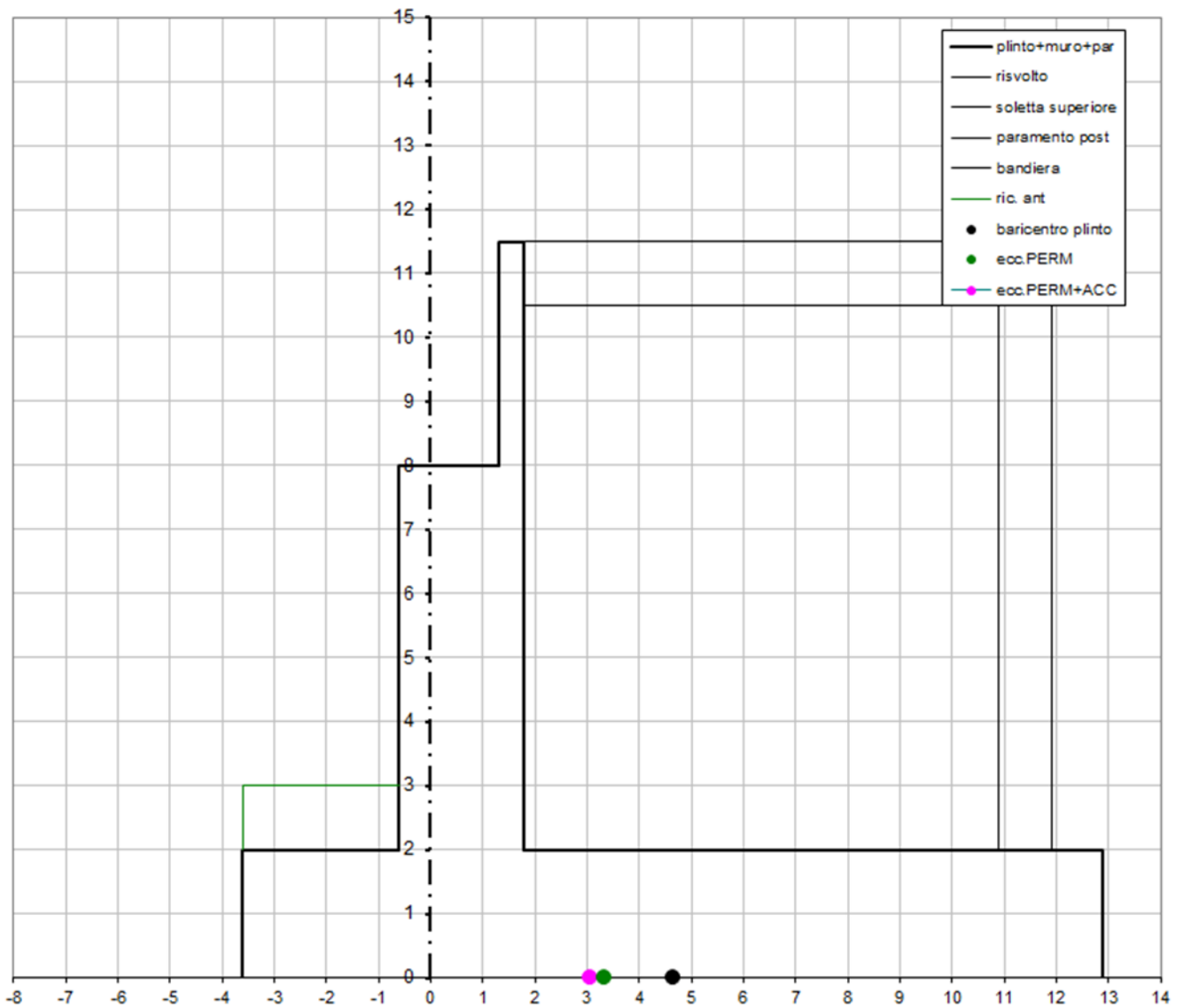
	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	3 302	1 533	376
SLEr.2	3 117	1 438	376
SLEr.3	3 416	1 442	450
SLEr.4	3 230	1 347	450
SLEr.5	2 624	1 596	303
<hr/>			
SLEr.1gr4	3 081	1 408	391
SLEr.2gr4	2 970	1 352	391
<hr/>			
SLEf.1	2 981	1 495	346
SLEf.2	2 870	1 439	346
SLEf.3	3 049	1 441	390
SLEf.4	2 938	1 384	390
SLEf.5	2 580	1 527	302
<hr/>			
SLEqp.1	2 467	1 472	247
<hr/>			
SLU.1	4 601	2 079	521
SLU.2	4 332	1 942	521
SLU.3	4 765	1 947	628
SLU.4	4 496	1 810	628
SLU.5	3 620	2 168	414
<hr/>			
SLU.1a	3 369	1 495	521
SLU.2a	3 100	1 358	521
SLU.3a	3 534	1 363	628
SLU.4a	3 534	1 363	628
SLU.5a	2 388	1 584	414
<hr/>			
S.1	3 701	-358	1 633
S.2	4 653	248	1 633
S.3	2 824	463	749
S.4	2 824	463	749
S.5	3 776	1 069	749
S.6	3 776	1 069	749

Inviluppo dei carichi massimi

	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	3 416	1 347	450
SLE rara (fessurazione)	3 081	1 352	391
SLE frequente	3 049	1 384	390
SLE q.p.	2 467	1 472	247
STR. SLU	4 765	1 358	628
SIS	4 653	-358	1 633

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]
16.50	2.00	16.50	11.10	3.00	544.50	13 613	8.25	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.40	4.50	13.70	0.60	2.40	147.96	3 699	4.20	4.25

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.50	3.70	13.70	0.00	25.35	634	5.15	8.35

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
9.50	1.00	11.70	111.15	2 779	10.15	9.70

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	7.20	11.70	84.24	2 106	14.40	5.60

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
9.50	8.20	1.00	2.00	155.80	3 895	10.15	6.10

BANDIERA

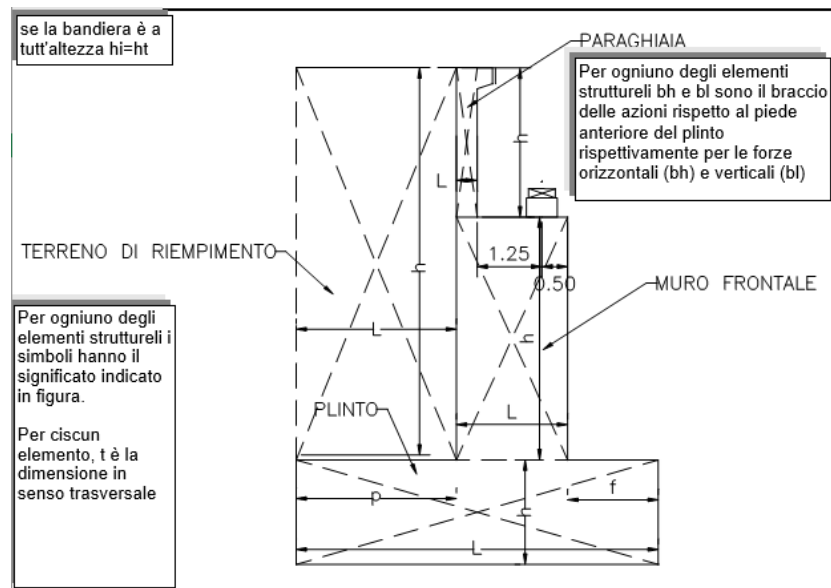
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	16.50	10.20

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
11.10	8.20	11.70	11.10	1064.93	0	10.95	6.10

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
3.00	1.00	16.50	49.50	990	1.50	2.50



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI07 – VIADOTTO SATANO RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 32 di 68

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)
- $H1$ = 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.

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^-
		0.520	0.473		0.642	0.589
					1.291	1.223
					1.234	1.246

SISMA				
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]
0.348	1.06	1.00	0.3681	0.1841

ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
10.20	8.20	0.58	0.46	30.00

SOVRACCARICO ACCIDENTALE		
B(q0) [m]	q [KN/m]	q0 [KN/m ²]
3.00	119.00	39.67

SOVRACCARICO PERMANENTE	
B(tramuri parab) [m]	qp [KN/m ²]
7.90	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]
terreno	0.384	5 478	0.238	3 391	M1	0.520 8 270 4 488 0.473 7 516 3 734
sovr. perm		446		276	M2	0.642 10 202 5 319 0.589 9 365 4 481
sovr. acciden		933		577		

DIREZIONE TRASVERSALE						
	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]
TERRENO						
risvolti	0.384	0	0.238	0	M1	0.520 0 0 0.473 0 0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.520 0 0 0.473 0 0
TOTALE		0		0		0 0 0 0 0 0
SOVR PERM						
risvolti	0.384	0	0.238	0	M2	0.642 0 0 0.589 0 0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.642 0 0 0.589 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	F [KN]
				somma
terreno	10 494	0	0	0
sovr. perm	427	0	0	0
sovr. acciden	179	0	0	0
sommano	11 100			0

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.458	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.348	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.06	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.06	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.368	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	verso basso 1.0	verso l'alto -1.0
	kh/(1 ± kv)	0.31	0.45
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.368	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.184	
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 (°)	17.3	24.3
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.439	0.579
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.520	0.473
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.517	3.157
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.164	2.576

8.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	50 m
schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	m mobile
numero binari	2 -

Peso proprio impalcato	190.0 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	202.3 kN/ml
Massa impalcato permanente	392.3 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	45.5 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	437.8 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	3.69 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.368 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.348 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.368 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.184 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	4 750			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	5 058			0
sommano permanenti (G)	9 808	0	0	0
Vento a ponte scarico			774	3 689
Vento a ponte carico			420	2 002
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	552	0		
Azione sismica trasversale (ST)			4 029	14 868
Azione sismica verticale (SV)	2 015	0		
1.0*SL+1.0*SV	2 567	0	0	0
1.0*ST+1.0*SV	2 015	0	4 029	14 868
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	7 241	0	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	12 374	0	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	7 241	0	4 029	14 868
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	12 374	0	4 029	14 868

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

Numero binari	2
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	48 m
Distanza PF - sottotrave (in asse appoggi)	3.99 m
Distanza sottotrave - testa spalla	0.5 m
Distanza PF - testa spalla	4.49 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.4 m
Distanza baricentro masse impalcato - testa spalla	3.69 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	4.09 m
Distanza baricentro masse impalcato - centro rotazione appoggi	3.29 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	5 731			458
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	2 866			5 957
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)	6 168			1 103
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	3 303			6 602
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	6 168			1 103
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	3 303			6 602
Awiamiento e frenatura	222	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	943

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	6 279	0	210	2 046
Mt0max - gr1	3 414	0	210	7 545
Pmax - gr3	6 390	0	105	1 574
Mt0max - gr3	3 525	0	105	7 073
Pmax - gr4	3 834	0	126	1 228
Mt0max - gr4	2 115	0	126	4 527

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	6 168			1 103
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	3 303			6 602
Awiamiento e frenatura	222	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	943

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	6 279	0	210	2 046
Mt0max - gr1	3 414	0	210	7 545
Pmax - gr3	6 390	0	105	1 574
Mt0max - gr3	3 525	0	105	7 073

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO</p>
<p>VI07 – VIADOTTO SATANO RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE</p>	<p>PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO</p> <p>RS2S 02 D 09 CL VI0704 001 A 37 di 68</p>

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	13 613			8.25	1.00	112 303			
M FRONTALE	3 699			4.20	4.25	15 536		0.00	0
PARAGHIAIA	634			5.15	8.35	3 263		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	2 779			10.15	9.70	28 204		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	2 106			14.40	5.60	30 326		0.00	0
MURI RISVOLTO	3 895			10.15	6.10	39 534		0.00	0
BANDIERE	0			16.50	10.20	0		0.00	0
TOTALE	26 725					229 167			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
RINTERRO	0			10.95	6.10	0			
RICOPRIMENTO	990			1.50	2.50	1 485			

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	4 750	0	0	3.60	6.50	17 100	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	3.60	6.50	0	0	0.00	0
PERM-G2b	5 058	0	0	3.60	6.50	18 207	0	0.00	0
Pmax - gr1	6 279	0	210	3.60	6.50	22 604	0	0.00	3 411
Mt0max - gr1	3 414	0	210	3.60	6.50	12 290	0	0.00	8 910
Pmax - gr3	6 390	0	105	3.60	6.50	23 004	0	0.00	2 257
Mt0max - gr3	3 525	0	105	3.60	6.50	12 690	0	0.00	7 756
Pmax - gr4	3 834	0	126	3.60	6.50	13 802	0	0.00	2 047
Mt0max - gr4	2 115	0	126	3.60	6.50	7 614	0	0.00	5 346
VENTO A PONTE SCARICO		0	774	3.60	6.50	0	0	0.00	8 720
VENTO A PONTE CARICO		0	420	3.60	6.50	0	0	0.00	4 732
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	3.60	6.50	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	3.60	6.50	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	3.60	6.50	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	7 241	0	0	3.60	6.50	26 066	0	0.00	0
SISMA LONG + VERT	12 374	0	0	3.60	6.50	44 548	0	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	7 241	0	4 029	3.60	6.50	26 066	0	0.00	41 057
SISMA +TRASV + VERT	12 374	0	4 029	3.60	6.50	44 548	0	0.00	41 057
SISMA -TRASV - VERT	7 241	0	-4 029	3.60	6.50	26 066	0	0.00	-41 057
SISMA -TRASV + VERT	12 374	0	-4 029	3.60	6.50	44 548	0	0.00	-41 057

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	6 279	0	210	3.60	6.50	22 604	0	0.00	3 411
Mt0max - gr1	3 414	0	210	3.60	6.50	12 290	0	0.00	8 910
Pmax - gr3	6 390	0	105	3.60	6.50	23 004	0	0.00	2 257
Mt0max - gr3	3 525	0	105	3.60	6.50	12 690	0	0.00	7 756

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	1 320			10.70		14 120		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	2 761			10.70		29 541		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		5 478			3.40		18 626		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		933			5.10		4 758		
CARICO PERMANENTE (M1)		446			5.10		2 274		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		3 391			3.40		11 528		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		577			5.10		2 945		
CARICO PERMANENTE (M1)		276			5.10		1 408		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		5 011			1.00		5 011		
M FRONTALE		1 362			4.25		5 787		
PARAGHIAIA		233			8.35		1 948		
SOLETTA SUPERIORE		1 023			9.70		9 923		
PARAMENTO POSTERIORE		775			5.60		4 342		
MURI DI RISVOLTO		1 434			6.10		8 747		
BANDIERE		0			10.20		0		
TOTALE		9 838					35 757		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			5 011		1.00				5 011
M FRONTALE			1 362		4.25				5 787
PARAGHIAIA			233		8.35				1 948
SOLETTA SUPERIORE			1 023		9.70				9 923
PARAMENTO POSTERIORE			775		5.60				4 342
MURI DI RISVOLTO			1 434		6.10				8 747
BANDIERE			0		10.20				0
TOTALE			9 838						35 757

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	2 506			8.25		20 671			
M FRONTALE	681			4.20		2 860		0	0
PARAGHIAIA	117			5.15		601		0	0
SOLETTA SUPERIORE	511			10.15		5 191		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	388			14.40		5 582		0	0
MURI DI RISVOLTO	717			10.15		7 277		0	0
BANDIERE	0			16.50		0		0	0
TOTALE	4 919					42 182			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)		4 488			5.10		22 889		
TERRENO (M2)		5 319			5.10		27 125		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		3 734			5.10		19 043		
TERRENO (M2)		4 481			5.10		22 851		

SPINTA LONGIT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		10 494			5.10		53 521		
SOVRACC ACCIDENTALE		179			5.10		912		
CARICO PERMANENTE		427			5.10		2 179		
TOTALE		11 100					56 611		

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	26 725			229 167		-8 687
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		6 683
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	4 750			17 100		22 088
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	5 058			18 207		23 517
4_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.000	6 279		210	3 411	22 604	29 197
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			252	2 839		
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	1 320			14 120		-3 233
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	2 761			29 541		-6 764
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		5 478			18 626	18 626
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		446			2 274	2 274
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		933			4 758	4 758
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]
			47 882	6 857	462	6 250	332 224	25 659	88 459

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	26 725			229 167		-8 687
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		6 683
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	4 750			17 100		22 088
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	5 058			18 207		23 517
4_5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	3 834		126	2 047	13 802	17 828
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			252	2 839		
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.600						
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	1 320			14 120		-3 233
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.600	1 656			17 724		-4 058
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		5 478			18 626	18 626
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		446			2 274	2 274
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		933			4 758	4 758
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]
			44 332	6 857	378	4 886	311 606	25 659	79 796

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	26 725			229 167		-8 687
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		6 683
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	4 750			17 100		22 088
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	5 058			18 207		23 517
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	1 320			14 120		-3 233
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		5 478			18 626	18 626
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		446			2 274	2 274
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]
			38 842	5 924			280 079	20 900	61 268

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	36 079			309 376		-11 727
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	1 337			2 005		9 021
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	6 413			23 085		29 818
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	7 586			27 311		35 276
4_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.450	9 105		305	4 946	32 776	42 336
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			378	4 259		
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	1 781			19 062		-4 365
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	4 003			42 834		-9 808
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350		7 396			25 145	25 145
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350		602			3 070	3 070
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450		1 353			6 900	6 900
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]
			66 303	9 350	683	9 205	456 448	35 115	125 667

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	26 725			229 167		-8 687
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		6 683
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	7 241			26 066		33 669
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	1 278		21	451	4 601	5 943
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	1 320			14 120		-3 233
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	552			5 908		-1 353
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		5 478			18 626	18 626
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		446			2 274	2 274
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		187			952	952
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		11 100			56 611	56 611
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		5 011			5 011	5 011
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		1 362			5 787	5 787
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		233			1 948	1 948
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		1 023			9 923	9 923
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		775			4 342	4 342
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		1 434			8 747	8 747
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-2 506			-20 671		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-681			-2 860		-2 757
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-117			-601		-362
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-511			-5 191		972
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-388			-5 582		2 384
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-717			-7 277		1 362
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]
	33 186	27 049	21	451	239 165	114 220	148 840

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	26 725			229 167		-8 687
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		6 683
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	12 374			44 548		57 541
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	1 278		21	451	4 601	5 943
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	1 320			14 120		-3 233
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	552			5 908		-1 353
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		5 478			18 626	18 626
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		446			2 274	2 274
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		187			952	952
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		11 100			56 611	56 611
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		5 011			5 011	5 011
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		1 362			5 787	5 787
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		233			1 948	1 948
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		1 023			9 923	9 923
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		775			4 342	4 342
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		1 434			8 747	8 747
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	2 506			20 671		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	681			2 860		2 757
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	117			601		362
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	511			5 191		-972
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	388			5 582		-2 384
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	717			7 277		-1 362
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]
	48 158	27 049	21	451	342 010	114 220	169 514

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	26 725			229 167		-8 687	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	990			1 485		6 683	
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	12 374		4 029	41 057	44 548	57 541	
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	M10max - gr3	0.200	705		21	1 551	2 538	3 278	
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	1 320				14 120	-3 233	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	552				5 908	-1 353	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		5 478				18 626	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		446				2 274	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		187				952	
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			5 011	5 011			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			1 362	5 787			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			233	1 948			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			1 023	9 923			
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			775	4 342			
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			1 434	8 747			
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	2 506				20 671		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	681					2 757	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	117				601	362	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	511				5 191	-972	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	388				5 582	-2 384	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	717				7 277	-1 362	
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]
				47 585	6 111	13 888	78 366	339 948	21 852	74 482

8.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	16.50 m
dimensione trasv. fondazione	16.50 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	16
Modulo long. minimo palo	60.0 m
Modulo trasv. minimo palo	60.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

	6.75	2.25	-2.25	-6.75
6.75	1	1	1	1
2.25	1	1	1	1
-2.25	1	1	1	1
-6.75	1	1	1	1

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	47 882	6 857	88 459	462	6 250
SLEr.2	45 017	6 857	75 137	462	11 749
SLEr.3	47 993	6 857	88 975	357	5 096
SLEr.4	45 128	6 857	75 653	357	10 595
SLEr.5	41 603	6 857	59 262	774	8 720
SLEr.1gr4	44 332	6 857	79 796	378	4 886
SLEr.2gr4	42 613	6 857	71 802	378	8 185
SLEf.1	44 266	6 857	79 486	126	2 047
SLEf.2	42 547	6 857	71 493	126	5 346
SLEf.3	44 332	6 857	79 796	63	1 354
SLEf.4	42 613	6 857	71 802	63	4 654
SLEf.5	40 498	6 857	61 968	387	4 360
SLEqp.1	38 842	5 924	61 268	0	0
SLU.1	66 303	9 350	125 667	683	9 205
SLU.2	62 149	9 350	106 350	683	17 178
SLU.3	66 464	9 350	126 415	530	7 531
SLU.4	62 310	9 350	107 098	530	15 505
SLU.5	57 198	9 350	83 331	1 161	13 080
SLU.1a	47 354	9 350	83 362	683	9 205
SLU.2a	43 200	9 350	64 045	683	17 178
SLU.3a	47 515	9 350	84 110	530	7 531
SLU.4a	47 515	9 350	84 110	530	7 531
SLU.5a	38 250	9 350	41 026	1 161	13 080
S.1	33 186	27 049	148 840	21	451
S.2	48 158	27 049	169 514	21	451
S.3	32 613	6 111	53 807	13 888	78 366
S.4	32 613	6 111	53 807	-13 888	-78 366
S.5	47 585	6 111	74 482	13 888	78 366
S.6	47 585	6 111	74 482	-13 888	-78 366

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.1	66 303	9 350	125 667	683	9 205
Trasporto al baricentro palificata	66 303	9 350	125 667	683	8 956
Trasporto assi principali palificata	66 303		125 667		8 956
Nmax	6 388				
Nmin	1 900				
H max	586				

	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	4 568	1 417	430
SLEr.2	4 259	1 368	430
SLEr.3	4 564	1 435	429
SLEr.4	4 255	1 386	429
SLEr.5	3 731	1 470	431
<hr/>			
SLEr.1gr4	4 179	1 362	429
SLEr.2gr4	3 994	1 333	429
<hr/>			
SLEf.1	4 123	1 411	429
SLEf.2	3 937	1 381	429
SLEf.3	4 121	1 421	429
SLEf.4	3 935	1 392	429
SLEf.5	3 634	1 428	429
<hr/>			
SLEqp.1	3 451	1 404	370
<hr/>			
SLU.1	6 388	1 900	586
SLU.2	5 939	1 829	586
SLU.3	6 382	1 926	585
SLU.4	5 934	1 855	585
SLU.5	5 178	1 972	589
<hr/>			
SLU.1a	4 499	1 420	586
SLU.2a	4 051	1 349	586
SLU.3a	4 494	1 445	585
SLU.4a	4 494	1 445	585
SLU.5a	3 290	1 491	589
<hr/>			
S.1	4 560	-412	1 691
S.2	5 840	180	1 691
S.3	4 239	-162	948
S.4	4 243	-167	948
S.5	5 519	430	948
S.6	5 524	424	948

Inviluppo dei carichi massimi

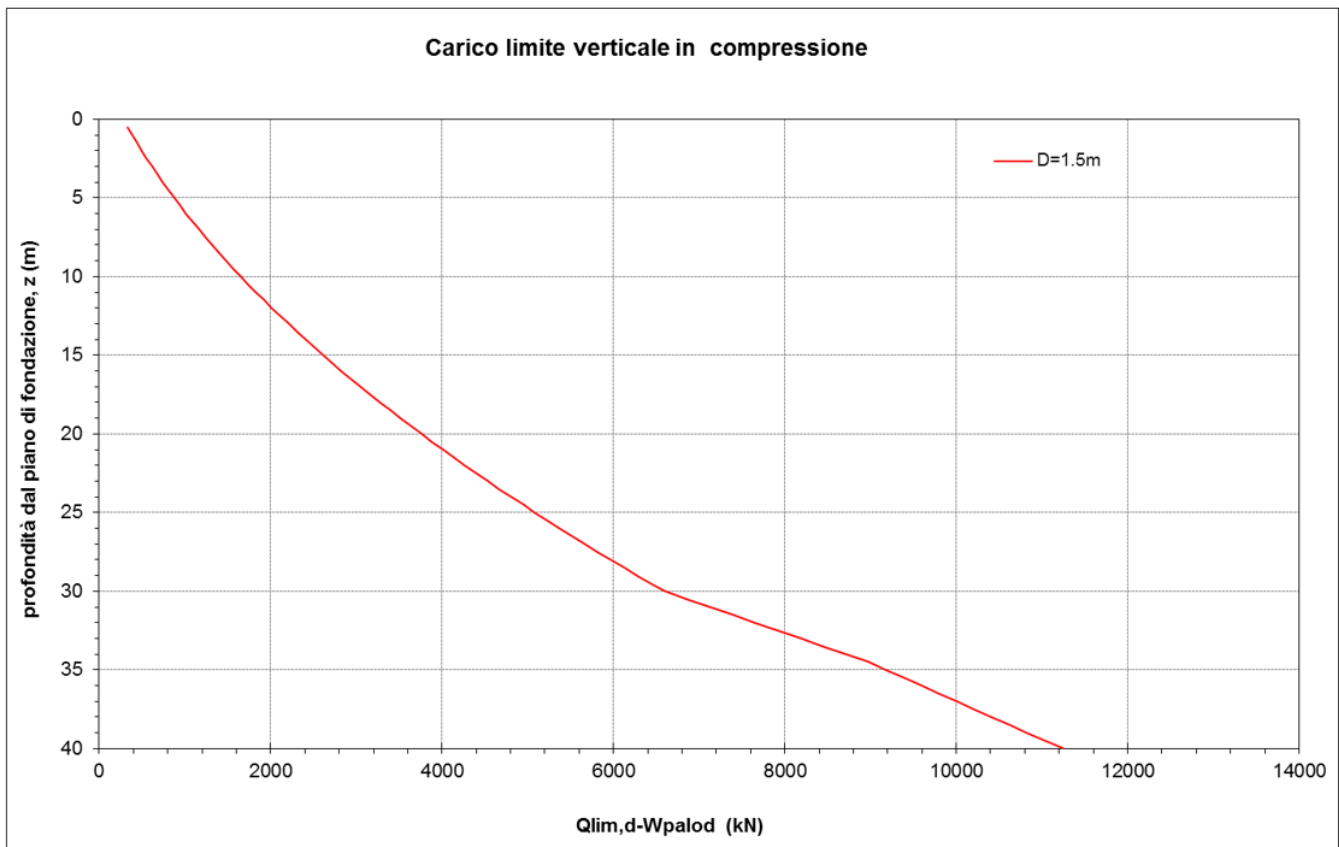
	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	4 568	1 368	431
SLE rara (fessurazione)	4 179	1 333	429
SLE frequente	4 123	1 381	429
SLE q.p.	3 451	1 404	370
STR. SLU	6 388	1 349	589
SIS	5 840	-412	1 691

9 VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO

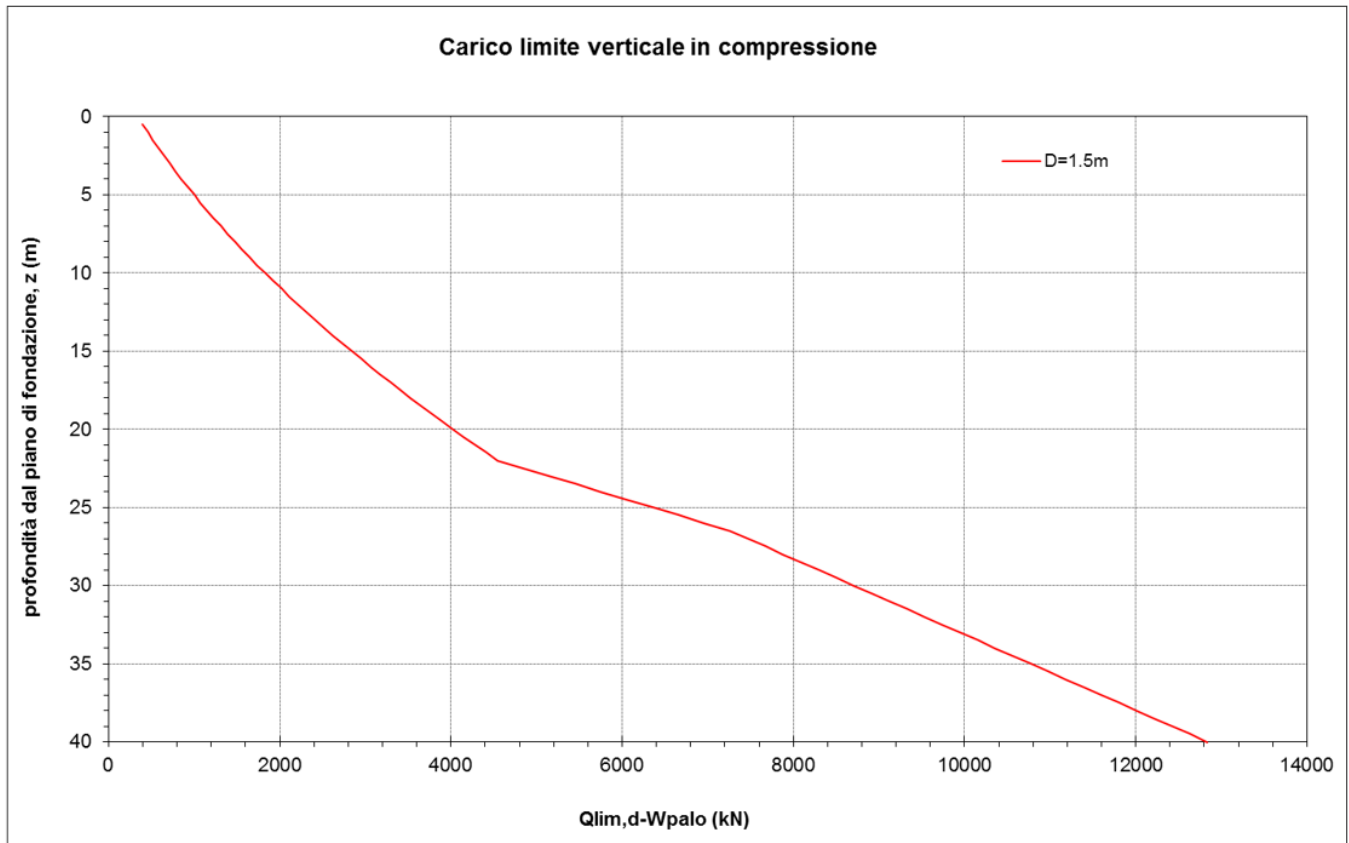
Il carico totale viene confrontato con la curva di capacità portante. Le curve comprendono già il peso proprio del palo e partono dalla quota testa palo.

Opera	Binario	Pila/Spalla	n° pali	Nmax (kN)	Lpalo (m)
VI08	Entrambi	SA	15	4 800	27
VI08	Entrambi	SB	20	5 300	28

VI07 (SA, P1, P2)



VI07 (da P3 a SB)



10 VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI

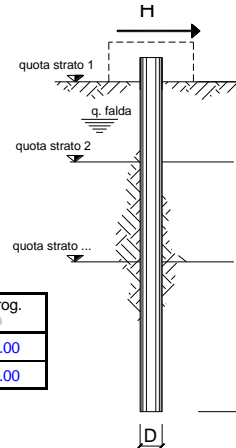
Il calcolo completo viene mostrato solo per la spalla B, per la spalla A viene mostrata solo la verifica di Broms.

Viadotto	Binario	Opera	Pila/Spalla	γ_t	φ'	c_u	n°vert	q.ta falda	Hsd(q=1)	My	Hrd	c.r.
-	-	-	-	kN/m	°	kPa	-	m	kN	kNm	kN	-
VI07	Entrambi	Spalle	SA	20	32.5	-	2	8.5	1 633	8 261	1 684	0.97
VI07	Entrambi	Spalle	SB	19.5	34	-	2	4	1 691	8 261	1 698	1.00

10.1 Spalla B

10.1.1 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	1.30



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	19.5	9.5	34	3.54		34	3.54	
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 **96** (m)
 Diametro del palo D **1.50** (m)
 Lunghezza del palo L **25.00** (m)
 Momento di plasticizzazione palo M_y **8 261.00** (kNm)
 Step di calcolo **0.01** (m)

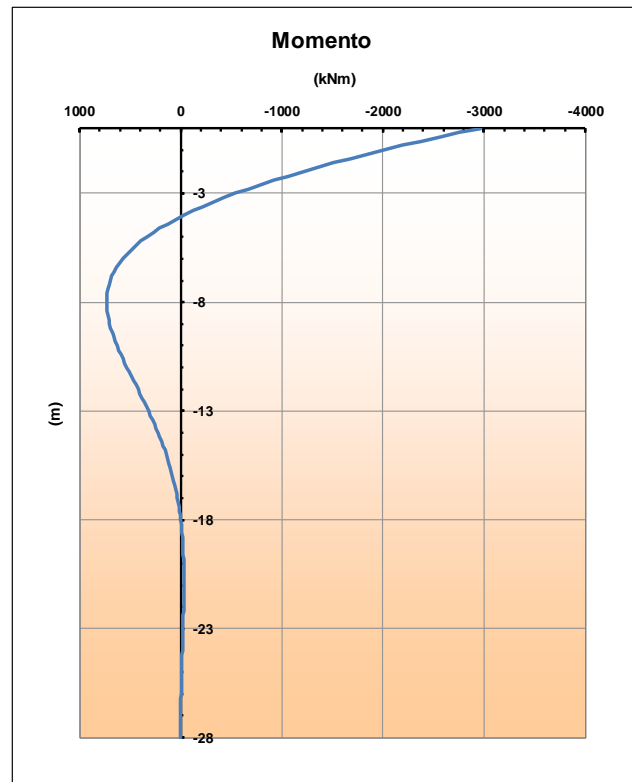
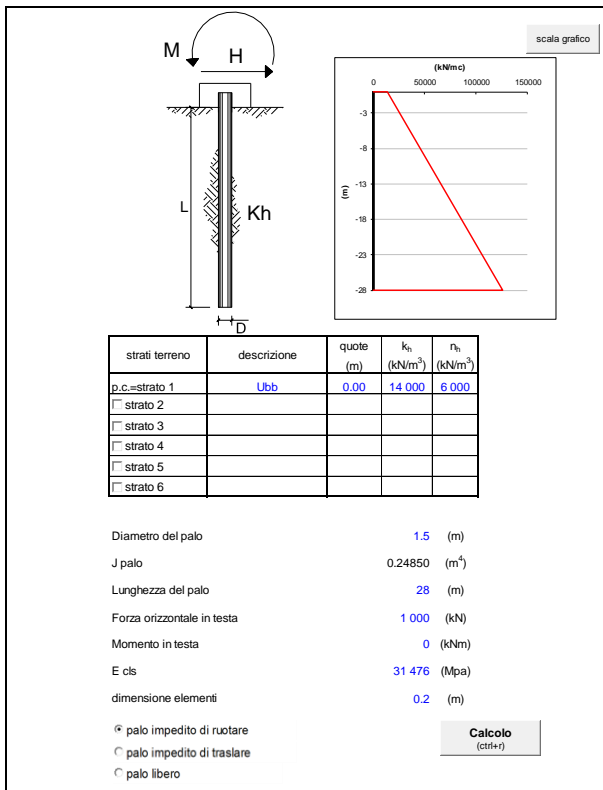
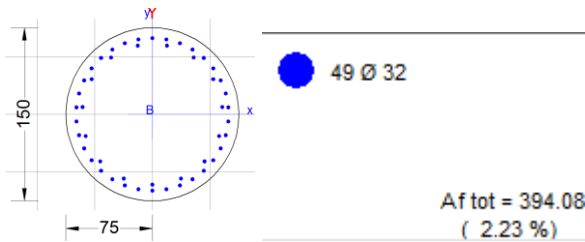
palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(cfr+f)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	4 552 (kN)		4 552 (kN)	
Palo intermedio	18 208 (kN)		18 208 (kN)	
Palo corto	61 898 (kN)		61 898 (kN)	
H_{med}	4 552 (kN)	Palo lungo	H_{min}	4 552 (kN) Palo lungo
$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$			2 759	(kN)
Coefficiente di gruppo palificata:		k =	0.8	(-)
$H_d = (H_k/\gamma_T) \cdot k$			1 698	(kN)
Carico Assiale Permanente (G):		G =	1 691	(kN)
Carico Assiale variabile (Q):		Q =	0	(kN)
$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$			1 691	(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	370	463	1369		0.140	3.87	-94.7	
SLS_Rara_Fess	0	429	536	1587		0.163	4.49	-109.8	
SLS_Rara	0	431	539	1595			4.51	-110.3	
SLU_A1	0	589	736	2179	8261				3.79
SLV - q=1	0	1691	2114	6257	8261				1.32
SLV - q=1.36	0	1691	2114	6257	8261				1.32
SLV - q=1.5	0	1691	2114	6257	8261				1.32
Costante elastica - Matlock Reese		$\alpha=Mp/Hp$	2.96						
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=	35	MPa
γ_c =	1.50	
fcm=	43	MPa
α_{cc} =	0.85	
fcd=	19.83	MPa
fctm=	3.21	MPa
fctk _{0,05} =	2.25	MPa
fctk _{0,95} =	4.17	MPa
α_{ct} =	1.00	
fctd=	1.50	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

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

Taglio

Gk	0	x1.00=	0 kN
Pk	0	x1.00=	0 kN
Qk	0	x1.00=	0 kN
Aed	2 114	x1.00=	2114 kN
V_{Ed} = 2114 kN			

Nsd= **0** kN Sforzo normale

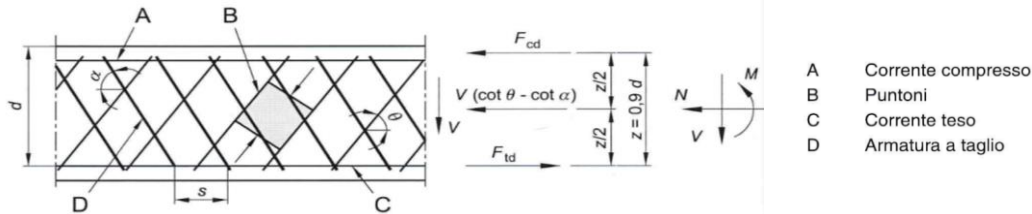
Geometria

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	mq	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

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 >= 0.11 % = (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	=	Asw,max*fyd/(bw*s)<=1/2* α_{cw} *v*fcd = 5.12

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

$$V_{Rd,s} = 2\,767 \text{ kN} = Asw/s * z * fywd * cot\theta$$

Resistenza lato calcestruzzo (puntone compresso inclinato)

v=	0.516	=0.6*(1-fck/250) (from EN 6.6N)
σ_{cp} =	0.00	=Nsd/Ac
α_{cw} =	1.00	
V _{Rd,max} =	4 363	kN = $\alpha_{cw} * bw * z * v * fcd / (cot\theta + tan\theta)$
γ_{Bd1} =	1.25	coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)

V_{Ed} = 2 114 kN

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

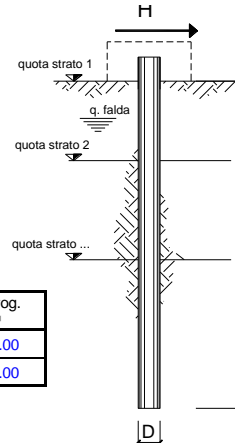
c.s. = 0.96 <=1

10.2 Spalla A

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	1.30

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	20	10	32.5	3.32		32.5	3.32	
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 **91.50** (m)
 Diametro del palo D **1.50** (m)
 Lunghezza del palo L **25.00** (m)
 Momento di plasticizzazione palo My **8 261.00** (kNm)
 Step di calcolo **0.01** (m)

palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrl+)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	4 514 (kN)		4 514 (kN)	
Palo intermedio	21 309 (kN)		21 309 (kN)	
Palo corto	73 092 (kN)		73 092 (kN)	
H_{med}	4 514 (kN)	Palo lungo	H_{min}	4 514 (kN) Palo lungo

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2 736 \text{ (kN)}$$

Coefficiente di gruppo palificata: $k = 0.8$ (-)

$$H_d = (H_k/\gamma_T) \cdot k = 1 684 \text{ (kN)}$$

Carico Assiale Permanente (G): $G = 1 630$ (kN)

Carico Assiale variabile (Q): $Q = 0$ (kN)

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1 630 \text{ (kN)}$$

$$c.s. = H_d / F_d = 1.03 \text{ (-)}$$

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.

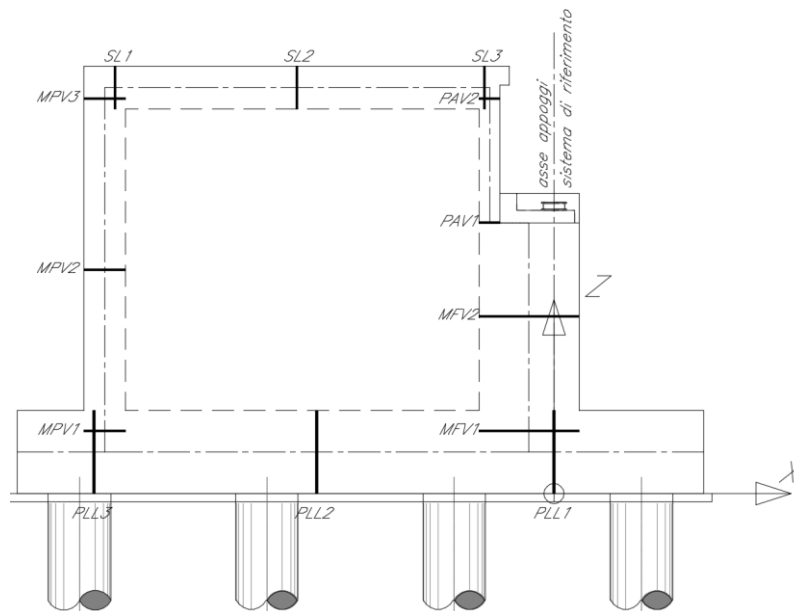


Figura 1: Schema modello di calcolo con indicazione sezioni di verifica

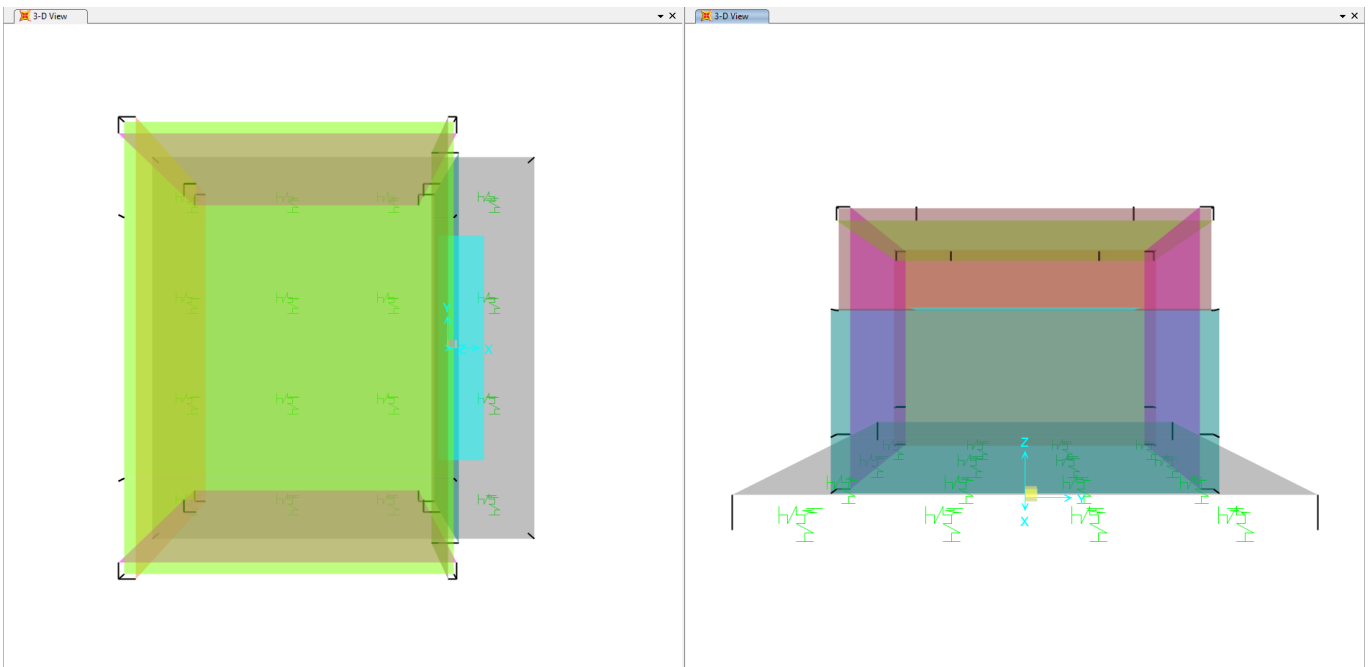
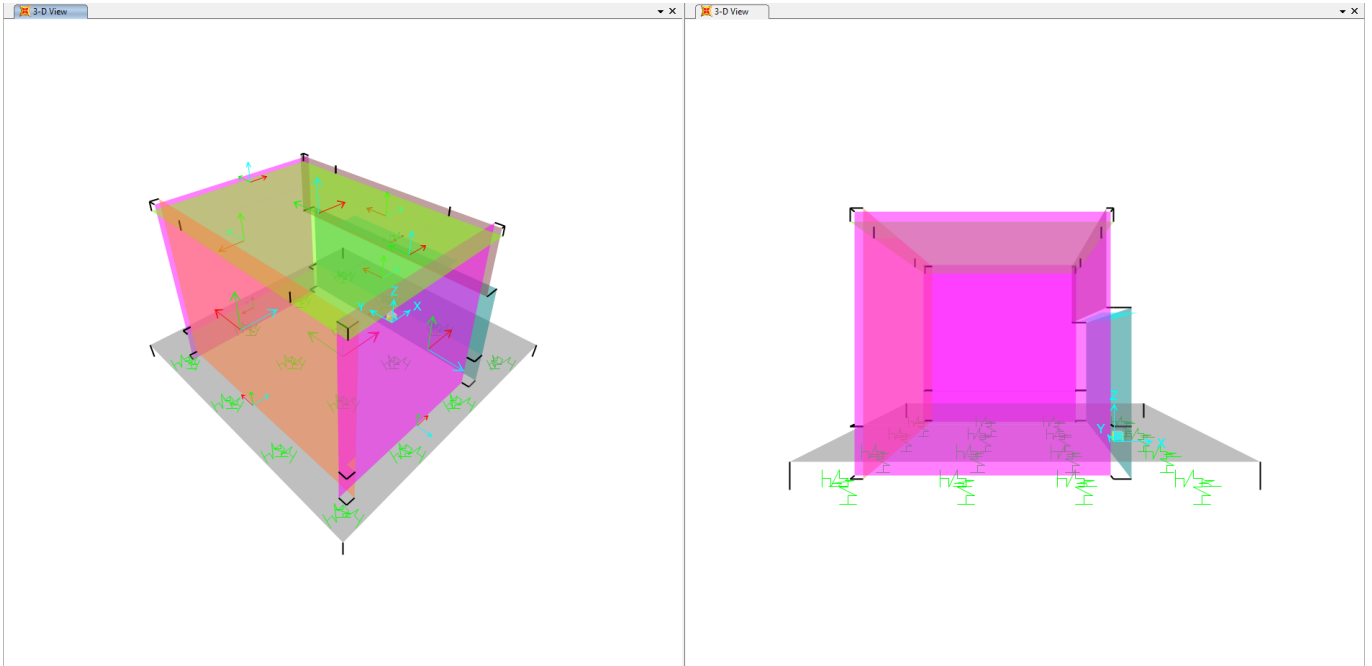
Le sollecitazioni riportate successivamente sono ricavate integrando le forze su 1m di larghezza, attraverso l'utilizzo della funzione SectionCut disponibile nel modello di calcolo.

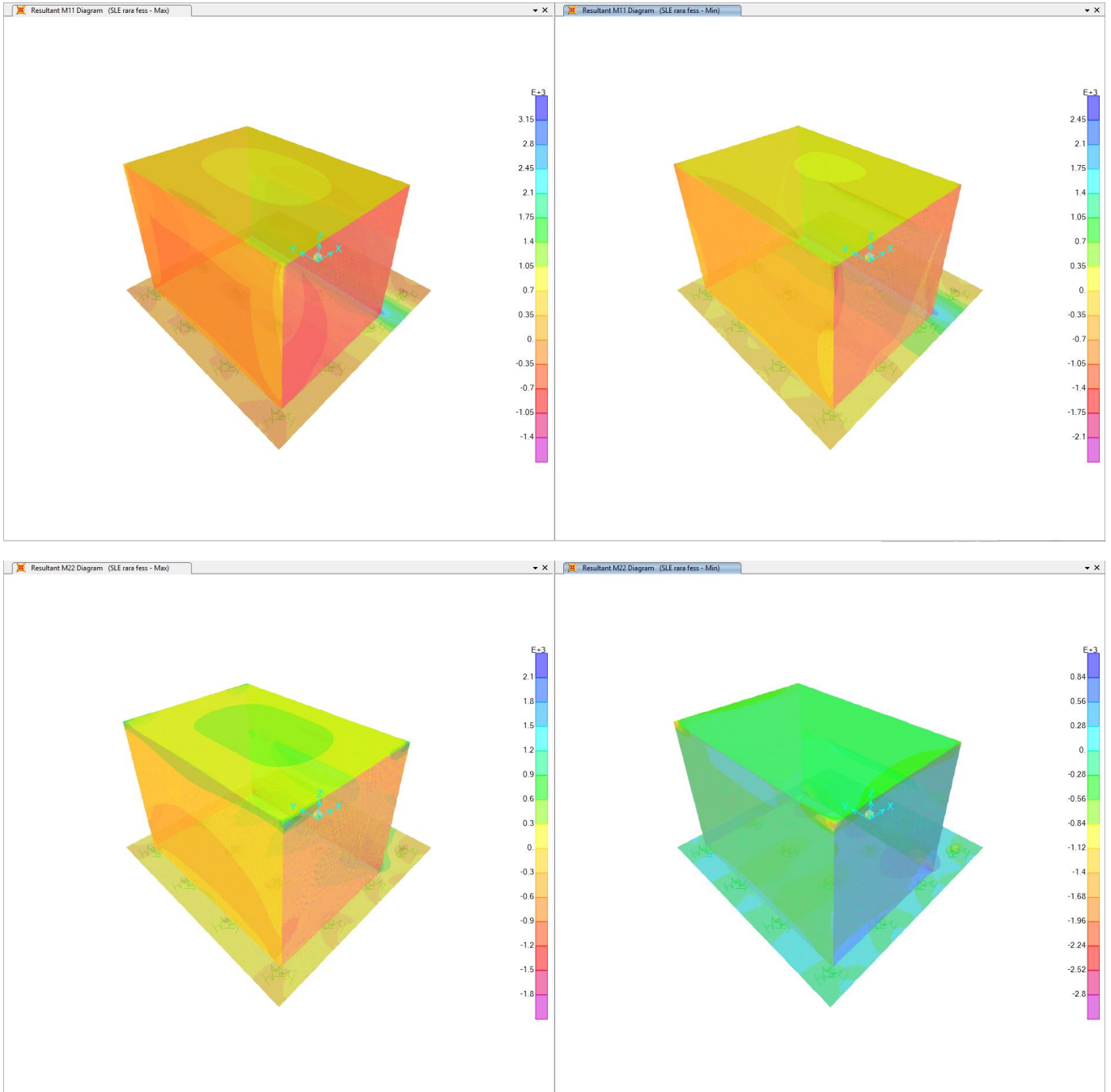
Le verifiche vengono condotte per brevità di trattazione solo in direzione longitudinale, fermo restando il fatto che il comportamento prettamente bidirezionale, soprattutto per la soletta e per il muro posteriore.

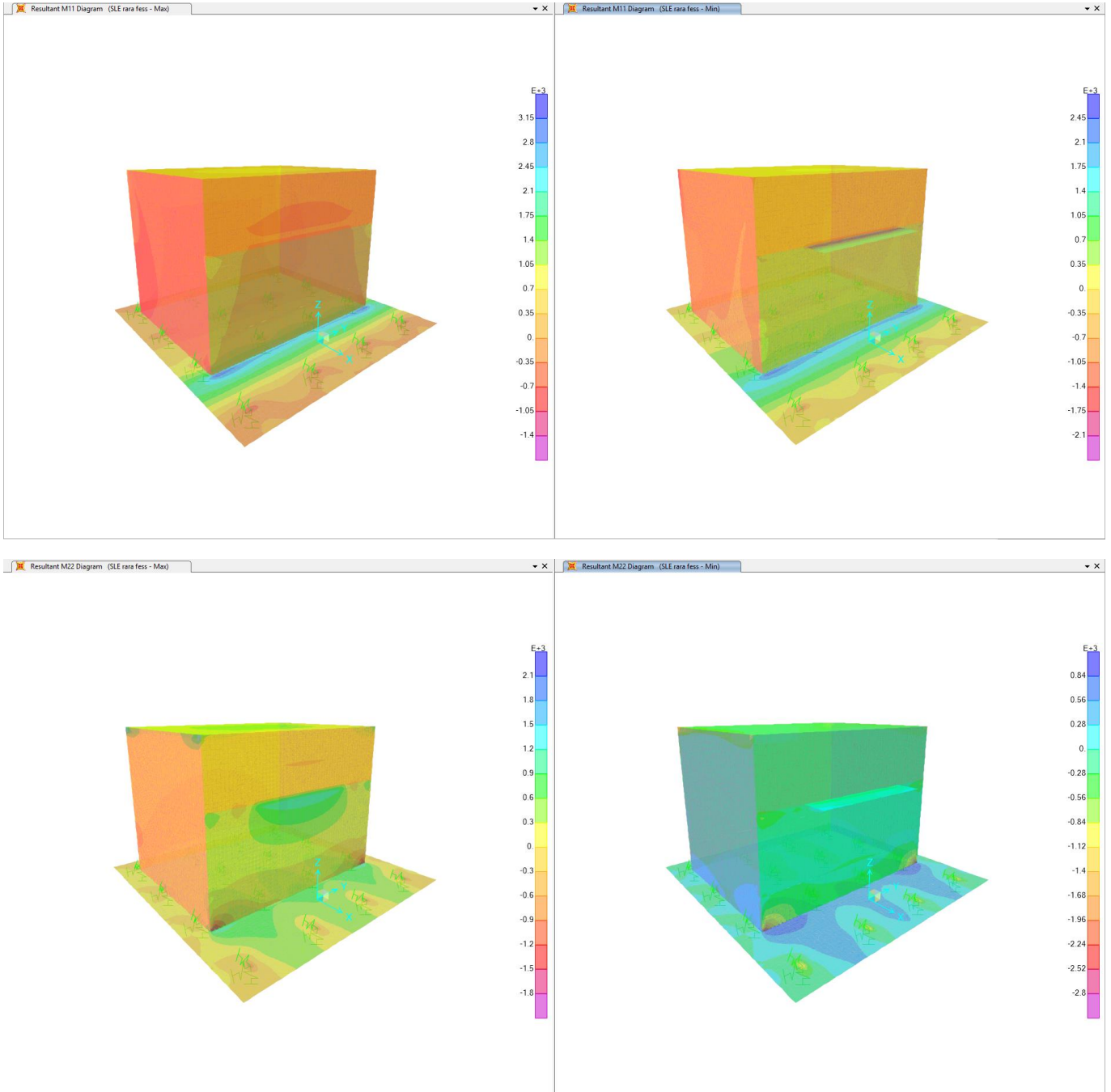
La verifica viene condotta con riferimento alla Spalla B.

Dati generali					
Luce campata in asse giunti	50 m				
Schema appoggi	1 cerniera - carrello				
Tipologia spalla	m mobile				
Numero binari	2 -				
Dimensione mesh	0.25 m				
Altezza totale corpo spalla	10.26 m				
Geometria	H(m)	L(m)	T(m)	(m)	
Plinto	2.00	16.50	16.50	3.00	
Muro frontale	4.50	2.40	13.70	0.60	
Paragliaia	3.76	0.50			
Soletta superiore	1.00	10.00			
Paramento posteriore	8.26	1.00	13.70	1.60	
Muri di risvolto			1.00		
Analisi dei carichi	p(kN/ml)		T(m)	p(kN/mq)	
Peso proprio impalcato	190.0				
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	202.3		13.70	14.8	
Massa impalcato permanente	392.3				
Massa treno equivalente *0.20	45.5				
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	437.8				
Traffico ferroviario a tergo spalla (totale su n° binari)	238.00		13.70	17.4	
Rilevato tergo spalla	γ (kN/m ³)	φ (°)	K0(-)		
	20	38	0.384		
Dati sismici	amax(g)	kh(g)	kv(g)		
	0.368	0.368	0.184		
Spinte applicate su larghezza T=13.7m	statiche a riposo		Wood		
	sv (kPa)	sh (kPa)	sv (kPa)	sh (kPa)	
SP terreno riposo	205.2	78.9	205.2	75.5	
SP sovracc perm riposo	14.8	5.7	14.8	5.4	
SP acc riposo	17.4	6.7	3.47	1.3	
Totale				82.3	
Rigidezza pali	kv(kN/m ³)	kh(kN/m ³)	Fv(kN)	d(mm)	
	2.00.E+05	1.E+05	1 000	5	

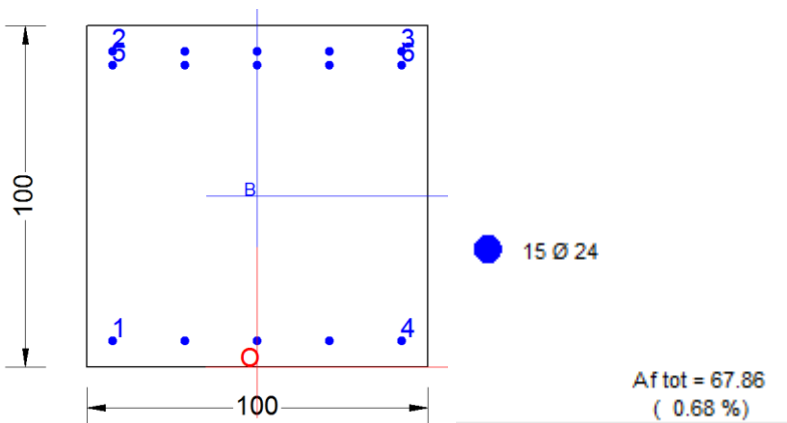
Dimensione mesh per applicazione carichi			L(m)	T(m)	
Soletta superiore spalla				7.90	
Testa muro frontale per carichi da impalcato			0.60	7.90	
Termica e ritiro su soletta		DT(°C)	coeff		DT(°C/m)
Termica uniforme +		15	0.50	7.5	
Ritiro		-30	0.33	-10	
Termica differenziale		5			5
Carichi da impalcato		Rv(kN)	L(m)	T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato	G1 impa	4 750	0.60	7.90	1 002.11
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	G2 impa	5 058	0.60	7.90	1 066.98
Traffico ferroviario impalcato	Q1V impa	6 168	0.60	7.90	1 301.27
Frenatura impalcato	Q1L+ impa	2 605	0.60	7.90	0.00
Sisma longitudinale impalcato	SX impa	8 058	0.60	7.90	0.00
Sisma trasversale impalcato	SY impa	4 029	0.60	7.90	850.04
Sisma verticale impalcato	SZ impa	2 015	0.60	7.90	425.02
Carichi su soletta spalla					
Traffico ferroviario dinamizzato su soletta spalla	Q1V spalla			7.90	43.15
Frenatura su soletta spalla	Q1L+ spalla	71.3		7.90	9.03
Coefficiente dinamico per traffico su soletta spalla	φ3	1.43			
Portale a 3 luci	L1(m)	L2(m)	L3(m)	Lm(m)	Lφ(m)
Lunghezze in direzione longitudinale in asse elementi	9.25	7.76	7.76	8.26	10.73



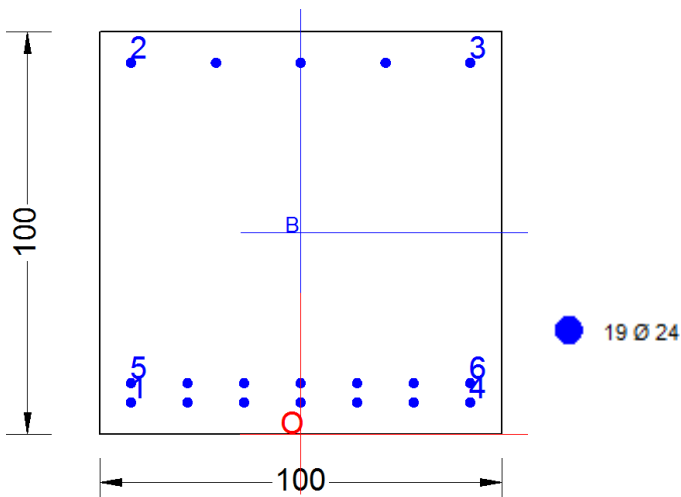




SL1	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F2 (+compr)	1 M=M1 (+tende inf)	1 V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL1	G1 spalla	LinStatic			0	-17	114	-64	0	0	17	-64	114				
SL1	G1 impa	LinStatic			0	1	1	1	0	0	-1	1	1				
SL1	G2 spalla	LinStatic			0	-8	67	-36	0	0	8	-36	67				
SL1	G2 impa	LinStatic			0	1	1	1	0	0	-1	1	1				
SL1	Q1V spalla	LinStatic			0	-18	183	-89	0	0	18	-89	183				
SL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	-114	9	-72	0	0	114	-72	9				
SL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-27	1	-11	0	0	27	-11	1				
SL1	SP acc riposo	LinStatic			0	-32	1	-12	0	0	32	-12	1				
SL1	SP Wood	LinStatic			0	-391	16	-153	0	0	391	-153	16				
SL1	Q1V impa	LinStatic			0	1	1	1	0	0	-1	1	1				
SL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-1	-2	6	0	0	1	6	-2				
SL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	DT+ uni	LinStatic			0	1	31	-38	0	0	-1	-38	31				
SL1	DT+ diff	LinStatic			0	17	-14	122	0	0	-17	122	-14				
SL1	Ritiro	LinStatic			0	-1	-41	51	0	0	1	51	-41				
SL1	SX spalla	LinStatic			0	-41	-2	-2	0	0	41	-2	-2				
SL1	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SZ spalla	LinStatic			0	3	-21	12	0	0	-3	12	-21				
SL1	SZ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SY spalla	LinStatic			-64	0	0	0	-28	8	0	0	0				
SL1	SY impa	LinStatic			-39	0	0	0	-17	5	0	0	0				
SL1	SLEqp	Combination				-156	214	-51			156	-51	214	0.004	0.44	-2	
SL1	SLEqp	Combination				-175	214	-51			175	-51	214	0.002	0.45	-2	
SL1	SLEqp	Combination				-156	127	-261			156	-261	127	0.095	2.12	-57	
SL1	SLEqp	Combination				-175	127	-261			175	-261	127	0.091	2.13	-55	
SL1	SLE rara fess	Combination				-146	349	33			146	33	349	0.000	0.29	0	
SL1	SLE rara fess	Combination				-214	349	33			214	33	349	0	0.34	1	
SL1	SLE rara fess	Combination				-146	103	-405			146	-405	103	0.166	3.23	-98	
SL1	SLE rara fess	Combination				-214	103	-405			214	-405	103	0.153	3.27	-91	
SL1	SLE rara	Combination				-146	406	34			146	34	406		0.29	0	
SL1	SLE rara	Combination				-228	406	34			228	34	406		0.36	1	
SL1	SLE rara	Combination				-146	103	-426			146	-426	103		3.39	-104	
SL1	SLE rara	Combination				-228	103	-426			228	-426	103		3.44	-96	
SL1	SLU A1	Combination				-136	581	127			136	127	581				7.03
SL1	SLU A1	Combination				-319	581	127			319	127	581				7.79
SL1	SLU A1	Combination				-136	71	-615			136	-615	71				2.55
SL1	SLU A1	Combination				-319	71	-615			319	-615	71				2.67
SL1	SISMICA	Combination				-112	290	-35			112	-35	290				42.50
SL1	SISMICA	Combination				-620	290	-35			620	-35	290				39.52
SL1	SISMICA	Combination				-112	104	-450			112	-450	104				3.46
SL1	SISMICA	Combination				-620	104	-450			620	-450	104				3.88

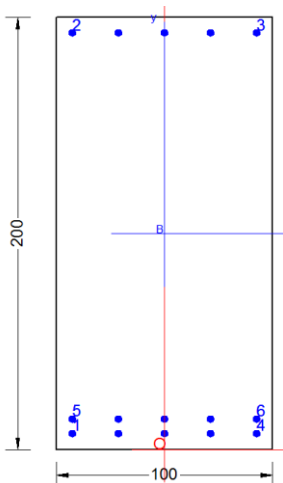


SL2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
SL2	G1 spalla	LinStatic			0	-14	7	114	0	0	14	114	7				
SL2	G1 impa	LinStatic			0	-1	1	1	0	0	1	1	1				
SL2	G2 spalla	LinStatic			0	-8	4	67	0	0	8	67	4				
SL2	G2 impa	LinStatic			0	-1	1	1	0	0	1	1	1				
SL2	Q1V spalla	LinStatic			0	-23	11	170	0	0	23	170	11				
SL2	SP terreno riposo	LinStatic			0	-54	6	-13	0	0	54	-13	6				
SL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-13	1	-2	0	0	13	-2	1				
SL2	SP acc riposo	LinStatic			0	-15	1	-2	0	0	15	-2	1				
SL2	SP Wood	LinStatic			0	-190	15	-27	0	0	190	-27	15				
SL2	Q1V impa	LinStatic			0	-1	1	1	0	0	1	1	1				
SL2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	2	0	1	0	0	-2	1	0				
SL2	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	DT+ uni	LinStatic			0	-206	5	-43	0	0	206	-43	5				
SL2	DT+ diff	LinStatic			0	18	-8	109	0	0	-18	109	-8				
SL2	Ritiro	LinStatic			0	274	-6	57	0	0	-274	57	-6				
SL2	SX spalla	LinStatic			0	-7	2	1	0	0	7	1	2				
SL2	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SZ spalla	LinStatic			0	2	-1	-21	0	0	-2	-21	-1				
SL2	SZ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SY spalla	LinStatic			4	0	0	0	1	0	0	0	0				
SL2	SY impa	LinStatic			-36	0	0	0	-7	0	0	0	0				
SL2	SLEqp	Combination				296	27	301			-296	301	27	0.127	1.71	-85	
SL2	SLEqp	Combination				-202	27	301			202	301	27	0.064	2.25	-48	
SL2	SLEqp	Combination				296	7	92			-296	92	7	0.068	0.00	-43	
SL2	SLEqp	Combination				-202	7	92			202	92	7	0.007	0.75	-7	
SL2	SLE rara fess	Combination				409	41	480			-409	480	41	0.195	2.83	-130	
SL2	SLE rara fess	Combination				-339	41	480			339	480	41	0.100	3.60	-75	
SL2	SLE rara fess	Combination				409	0	15			-409	15	0	0.135	0.00	-80	
SL2	SLE rara fess	Combination				-339	0	15			339	15	0	0	0.41	3	
SL2	SLE rara	Combination				410	44	515			-410	515	44		3.08	-137	
SL2	SLE rara	Combination				-348	44	515			348	515	44		3.85	-81	
SL2	SLE rara	Combination				410	0	14			-410	14	0		0.00	-80	
SL2	SLE rara	Combination				-348	0	14			348	14	0		0.41	3	
SL2	SLU A1	Combination				577	63	738			-577	738	63				2.74
SL2	SLU A1	Combination				-509	63	738			509	738	63				3.05
SL2	SLU A1	Combination				577	-8	-68			-577	-68	-8				4.13
SL2	SLU A1	Combination				-509	-8	-68			509	-68	-8				19.22
SL2	SISMICA	Combination				306	49	358			-306	358	49				6.28
SL2	SISMICA	Combination				-411	49	358			411	358	49				6.10
SL2	SISMICA	Combination				306	3	43			-306	43	3				60.60
SL2	SISMICA	Combination				-411	3	43			411	43	3				41.19



Af tot = 85.95
(0.86 %)

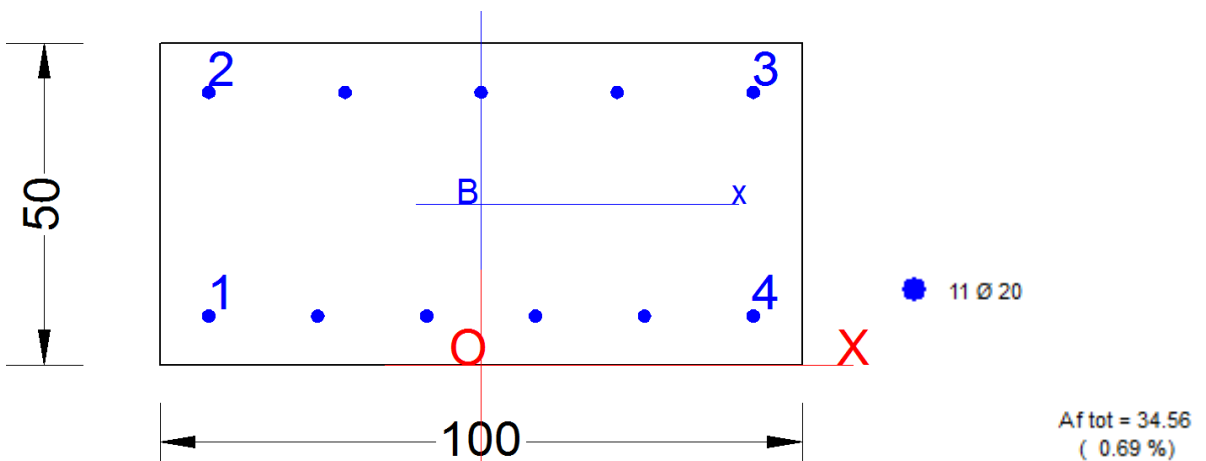
PLL1	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
PLL1	G1 spalla	LinStatic			0	-5	-154	430	0	0	5	430	-154				
PLL1	G1 impa	LinStatic			0	-13	-148	318	0	0	13	318	-148				
PLL1	G2 spalla	LinStatic			0	0	-16	36	0	0	0	36	-16				
PLL1	G2 impa	LinStatic			0	-14	-158	339	0	0	14	339	-158				
PLL1	Q1V spalla	LinStatic			0	-1	-26	61	0	0	1	61	-26				
PLL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	-59	-70	68	0	0	59	68	-70				
PLL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-7	-15	19	0	0	7	19	-15				
PLL1	SP acc riposo	LinStatic			0	-9	-18	23	0	0	9	23	-18				
PLL1	SP Wood	LinStatic			0	-108	-219	282	0	0	108	282	-219				
PLL1	Q1V impa	LinStatic			0	-17	-193	413	0	0	17	413	-193				
PLL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-5	-26	41	0	0	5	41	-26				
PLL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL1	DT+ uni	LinStatic			0	11	1	-6	0	0	-11	-6	1				
PLL1	DT+ diff	LinStatic			0	-1	0	1	0	0	1	1	0				
PLL1	Ritiro	LinStatic			0	-15	-1	9	0	0	15	9	-1				
PLL1	SX spalla	LinStatic			0	-48	-154	145	0	0	48	145	-154				
PLL1	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL1	SZ spalla	LinStatic			0	1	28	-79	0	0	-1	-79	28				
PLL1	SZ impa	LinStatic			0	6	63	-135	0	0	-6	-135	63				
PLL1	SY spalla	LinStatic			103	0	0	0	27	-4	0	0	0				
PLL1	SY impa	LinStatic			125	0	0	0	34	-4	0	0	0				
PLL1	SLEqp	Combination				-92	-560	1 223			92	1 223	-560	0.132	2.29	-85	
PLL1	SLEqp	Combination				-119	-560	1 223			119	1 223	-560	0.130	2.30	-83	
PLL1	SLEqp	Combination				-92	-563	1 207			92	1 207	-563	0.130	2.26	-83	
PLL1	SLEqp	Combination				-119	-563	1 207			119	1 207	-563	0.128	2.27	-82	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-84	-544	1 549			84	1 549	-544	0.170	2.88	-109	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-144	-544	1 549			144	1 549	-544	0.165	2.91	-106	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-84	-721	1 179			84	1 179	-721	0.128	2.20	-82	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-144	-721	1 179			144	1 179	-721	0.122	2.23	-79	
PLL1	SLE rara	Combination				-83	-534	1 761			83	1 761	-534		3.27	-125	
PLL1	SLE rara	Combination				-152	-534	1 761			152	1 761	-534		3.30	-121	
PLL1	SLE rara	Combination				-83	-826	1 166			83	1 166	-826		2.18	-81	
PLL1	SLE rara	Combination				-152	-826	1 166			152	1 166	-826		2.21	-77	
PLL1	SLU A1	Combination				-75	-522	2 489			75	2 489	-522				2.35
PLL1	SLU A1	Combination				-211	-522	2 489			211	2 489	-522				2.39
PLL1	SLU A1	Combination				-75	-1 169	1 145			75	1 145	-1 169				5.09
PLL1	SLU A1	Combination				-211	-1 169	1 145			211	1 145	-1 169				5.19
PLL1	SISMICA	Combination				-37	-310	1 972			37	1 972	-310				2.94
PLL1	SISMICA	Combination				-288	-310	1 972			288	1 972	-310				3.05
PLL1	SISMICA	Combination				-37	-1 079	840			37	840	-1 079				6.90
PLL1	SISMICA	Combination				-288	-1 079	840			288	840	-1 079				7.12



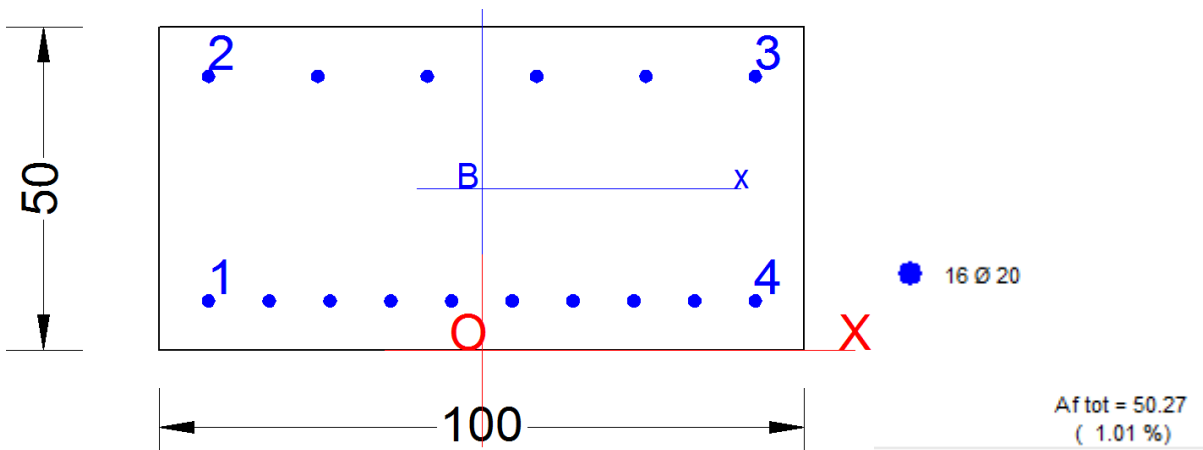
15 Ø 32

Af tot = 120.64
(0.60 %)

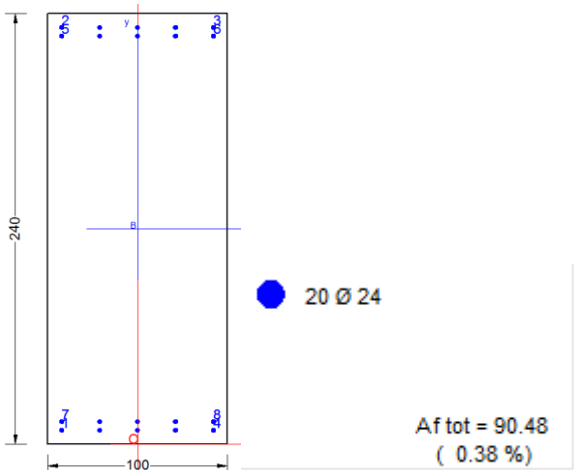
PAV2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F3 (+compr)	-1 M=M2 (+ esterno)	1 V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
PAV2	G1 spalla	LinStatic			9	0	-117	0	-21	0	117	21	9				
PAV2	G1 impa	LinStatic			-12	0	6	0	8	0	-6	-8	-12				
PAV2	G2 spalla	LinStatic			5	0	-65	0	-12	0	65	12	5				
PAV2	G2 impa	LinStatic			-13	0	7	0	8	0	-7	-8	-13				
PAV2	Q1V spalla	LinStatic			12	0	-177	0	-31	0	177	31	12				
PAV2	SP terreno riposo	LinStatic			2	0	3	0	-2	0	-3	2	2				
PAV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			1	0	0	0	-1	0	0	1	1				
PAV2	SP acc riposo	LinStatic			1	0	0	0	-1	0	0	1	1				
PAV2	SP Wood	LinStatic			9	0	5	0	-9	0	-5	9	9				
PAV2	Q1V impa	LinStatic			-16	0	8	0	10	0	-8	-10	-16				
PAV2	Q1L+ spalla	LinStatic			2	0	-1	0	-3	0	1	3	2				
PAV2	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV2	DT+ uni	LinStatic			6	0	33	0	-17	0	-33	17	6				
PAV2	DT+ diff	LinStatic			-13	0	-1	0	31	0	1	-31	-13				
PAV2	Ritiro	LinStatic			-9	0	-44	0	22	0	44	-22	-9				
PAV2	SX spalla	LinStatic			-9	0	-2	0	0	0	2	0	-9				
PAV2	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV2	SZ spalla	LinStatic			-2	0	22	0	4	0	-22	-4	-2				
PAV2	SZ impa	LinStatic			5	0	-3	0	-3	0	3	3	5				
PAV2	SY spalla	LinStatic			0	82	0	6	0	16	0	0	0				
PAV2	SY impa	LinStatic			0	-47	0	-3	0	2	0	0	0				
PAV2	SLEqp	Combination			2		-148		27		148	-27	2	0.011	0.97	-7	
PAV2	SLEqp	Combination			2		-227		27		227	-27	2	0.000	0.99	0	
PAV2	SLEqp	Combination			-26		-148		-43		148	43	-26	0.038	1.62	-25	
PAV2	SLEqp	Combination			-26		-227		-43		227	43	-26	0.016	1.56	-12	
PAV2	SLE rara fess	Combination			21		-125		59		125	-59	21	0.116	2.36	-60	
PAV2	SLE rara fess	Combination			21		-351		59		351	-59	21	0.018	2.11	-12	
PAV2	SLE rara fess	Combination			-46		-125		-87		125	87	-46	0.154	3.35	-90	
PAV2	SLE rara fess	Combination			-46		-351		-87		351	87	-46	0.060	3.24	-40	
PAV2	SLE rara	Combination			24		-123		61		123	-61	24		2.44	-64	
PAV2	SLE rara	Combination			24		-409		61		409	-61	24		2.17	-8	
PAV2	SLE rara	Combination			-49		-123		-93		123	93	-49		3.58	-99	
PAV2	SLE rara	Combination			-49		-409		-93		409	93	-49		3.44	-37	
PAV2	SLU A1	Combination			40		-101		94		101	-94	40				2.96
PAV2	SLU A1	Combination			40		-577		94		577	-94	40				3.91
PAV2	SLU A1	Combination			-71		-101		-137		101	137	-71				2.35
PAV2	SLU A1	Combination			-71		-577		-137		577	137	-71				2.96
PAV2	SISMICA	Combination			30		-115		37		115	-37	30				7.63
PAV2	SISMICA	Combination			30		-289		37		289	-37	30				8.56
PAV2	SISMICA	Combination			-45		-115		-66		115	66	-45				4.90
PAV2	SISMICA	Combination			-45		-289		-66		289	66	-45				5.35



PAV1	Section	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=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	mm	MPa	MPa	-
PAV1	G1 spalla	LinStatic			9	0	-136	0	10	0	136	-10	9				
PAV1	G1 impa	LinStatic			-13	0	42	0	-20	0	-42	20	-13				
PAV1	G2 spalla	LinStatic			5	0	-60	0	5	0	60	-5	5				
PAV1	G2 impa	LinStatic			-14	0	45	0	-22	0	-45	22	-14				
PAV1	Q1V spalla	LinStatic			11	0	-152	0	14	0	152	-14	11				
PAV1	SP terreno riposo	LinStatic			3	0	-4	0	3	0	4	-3	3				
PAV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			1	0	-1	0	1	0	1	-1	1				
PAV1	SP acc riposo	LinStatic			1	0	-1	0	1	0	1	-1	1				
PAV1	SP Wood	LinStatic			12	0	-14	0	14	0	14	-14	12				
PAV1	Q1V impa	LinStatic			-16	0	55	0	-27	0	-55	27	-16				
PAV1	Q1L+ spalla	LinStatic			2	0	-1	0	3	0	1	-3	2				
PAV1	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	DT+ uni	LinStatic			12	0	193	0	35	0	-193	-35	12				
PAV1	DT+ diff	LinStatic			-11	0	3	0	-8	0	-3	8	-11				
PAV1	Ritiro	LinStatic			-16	0	-257	0	-47	0	257	47	-16				
PAV1	SX spalla	LinStatic			1	0	-10	0	-5	0	10	5	1				
PAV1	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	SZ spalla	LinStatic			-2	0	25	0	-2	0	-25	2	-2				
PAV1	SZ impa	LinStatic			5	0	-18	0	9	0	18	-9	5				
PAV1	SY spalla	LinStatic			0	106	0	-11	0	16	0	0	0				
PAV1	SY impa	LinStatic			0	-64	0	7	0	39	0	0	0				
PAV1	SLEqp	Combination			2		-16		-1		16	1	2	0	0.05	0	
PAV1	SLEqp	Combination			2		-469		-1		469	1	2	0	0.89	12	
PAV1	SLEqp	Combination			-37		-16		-92		16	92	-37	0.100	2.85	-77	
PAV1	SLEqp	Combination			-37		-469		-92		469	92	-37	0.022	3.11	-20	
PAV1	SLE rara fess	Combination			22		116		31		-116	-31	22	0.150	0.95	-75	
PAV1	SLE rara fess	Combination			22		-659		31		659	-31	22	0	1.67	11	
PAV1	SLE rara fess	Combination			-59		116		-132		-116	132	-59	0.178	3.88	-132	
PAV1	SLE rara fess	Combination			-59		-659		-132		659	-132	-59	0.033	4.46	-29	
PAV1	SLE rara	Combination			25		127		35		-127	-35	25		1.08	-84	
PAV1	SLE rara	Combination			25		-690		35		690	-35	25		1.80	11	
PAV1	SLE rara	Combination			-63		127		-138		-127	138	-63		4.05	-139	
PAV1	SLE rara	Combination			-63		-690		-138		690	-138	-63		4.66	-31	
PAV1	SLU A1	Combination			43		245		65		-245	-65	43				3.58
PAV1	SLU A1	Combination			43		-937		65		937	-65	43				8.03
PAV1	SLU A1	Combination			-90		245		-192		-245	192	-90				2.33
PAV1	SLU A1	Combination			-90		-937		-192		937	-192	-90				3.24
PAV1	SISMICA	Combination			24		48		32		-48	-32	24				8.74
PAV1	SISMICA	Combination			24		-566		32		566	-32	24				14.52
PAV1	SISMICA	Combination			-48		48		-114		-48	114	-48				4.18
PAV1	SISMICA	Combination			-48		-566		-114		566	-114	-48				4.91



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			6	0	-230	0	-109	0	230	109	6					
MFV2	G1 impa	LinStatic			-25	0	-481	0	178	0	481	-178	-25					
MFV2	G2 spalla	LinStatic			4	0	-53	0	-32	0	53	32	4					
MFV2	G2 impa	LinStatic			-26	0	-513	0	190	0	513	-190	-26					
MFV2	Q1V spalla	LinStatic			9	0	-120	0	-69	0	120	69	9					
MFV2	SP terreno riposo	LinStatic			6	0	-19	0	-4	0	19	4	6					
MFV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			2	0	-4	0	-1	0	4	1	2					
MFV2	SP acc riposo	LinStatic			2	0	-5	0	-1	0	5	1	2					
MFV2	SP Wood	LinStatic			23	0	-62	0	-8	0	62	8	23					
MFV2	Q1V impa	LinStatic			-32	0	-625	0	231	0	625	-231	-32					
MFV2	Q1L+ spalla	LinStatic			3	0	-6	0	1	0	6	-1	3					
MFV2	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV2	DT+ uni	LinStatic			3	0	223	0	123	0	-223	-123	3					
MFV2	DT+ diff	LinStatic			-5	0	-1	0	-16	0	1	16	-5					
MFV2	Ritiro	LinStatic			-4	0	-297	0	-164	0	297	164	-4					
MFV2	SX spalla	LinStatic			32	0	-29	0	-56	0	29	56	32					
MFV2	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV2	SZ spalla	LinStatic			-1	0	42	0	20	0	-42	-20	-1					
MFV2	SZ impa	LinStatic			11	0	204	0	-76	0	-204	76	11					
MFV2	SY spalla	LinStatic			0	203	0	-26	0	-61	0	0	0	0				
MFV2	SY impa	LinStatic			0	324	0	-43	0	-139	0	0	0	0				
MFV2	SLEqp	Combination			-29		-1 189		292		1 189	-292	-29	0	0.74	3		
MFV2	SLEqp	Combination			-29		-1 710		292		1 710	-292	-29	0	0.94	6		
MFV2	SLEqp	Combination			-42		-1 189		-11		1 189	11	-42	0	0.48	7		
MFV2	SLEqp	Combination			-42		-1 710		-11		1 710	11	-42	0	0.68	10		
MFV2	SLE rara fess	Combination			-16		-1 074		501		1 074	-501	-16	0.000	0.88	0		
MFV2	SLE rara fess	Combination			-16		-2 275		501		2 275	-501	-16	0	1.35	7		
MFV2	SLE rara fess	Combination			-68		-1 074		-123		1 074	123	-68	0	0.54	5		
MFV2	SLE rara fess	Combination			-68		-2 275		-123		2 275	123	-68	0	1.01	12		
MFV2	SLE rara	Combination			-14		-1 073		547		1 073	-547	-14		0.93	-1		
MFV2	SLE rara	Combination			-14		-2 488		547		2 488	-547	-14		1.48	8		
MFV2	SLE rara	Combination			-79		-1 073		-137		1 073	137	-79		0.55	5		
MFV2	SLE rara	Combination			-79		-2 488		-137		2 488	137	-79		1.11	13		
MFV2	SLU A1	Combination			-1		-959		803		959	-803	-1				6.28	
MFV2	SLU A1	Combination			-1		-3 495		803		3 495	-803	-1				9.62	
MFV2	SLU A1	Combination			-116		-959		-267		959	267	-116				18.89	
MFV2	SLU A1	Combination			-116		-3 495		-267		3 495	267	-116				28.94	
MFV2	SISMICA	Combination			41		-912		490		912	-490	41				10.19	
MFV2	SISMICA	Combination			41		-2 199		490		2 199	-490	41				13.03	
MFV2	SISMICA	Combination			-93		-912		-185		912	185	-93				26.99	
MFV2	SISMICA	Combination			-93		-2 199		-185		2 199	185	-93				34.51	



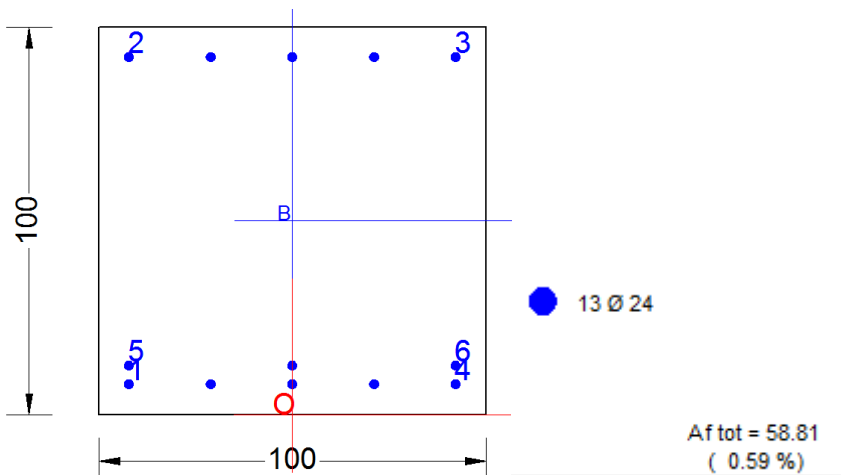
MFV1											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MFV1	G1 spalla	LinStatic		1	0	-246	0	-91	0	246	91	1					
MFV1	G1 impa	LinStatic		-18	0	-237	0	8	0	237	-8	-18					
MFV1	G2 spalla	LinStatic		1	0	-36	0	-18	0	36	18	1					
MFV1	G2 impa	LinStatic		-20	0	-253	0	8	0	253	-8	-20					
MFV1	Q1V spalla	LinStatic		3	0	-65	0	-34	0	65	34	3					
MFV1	SP terreno riposo	LinStatic		3	0	-39	0	3	0	39	-3	3					
MFV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		1	0	-8	0	1	0	8	-1	1					
MFV1	SP acc riposo	LinStatic		1	0	-10	0	1	0	10	-1	1					
MFV1	SP Wood	LinStatic		13	0	-122	0	16	0	122	-16	13					
MFV1	Q1V impa	LinStatic		-24	0	-308	0	10	0	308	-10	-24					
MFV1	Q1L+ spalla	LinStatic		2	0	-14	0	2	0	14	-2	2					
MFV1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	DT+ uni	LinStatic		-24	0	60	0	18	0	-60	-18	-24					
MFV1	DT+ diff	LinStatic		1	0	-2	0	-8	0	2	8	1					
MFV1	Ritiro	LinStatic		31	0	-79	0	-24	0	79	24	31					
MFV1	SX spalla	LinStatic		55	0	-69	0	11	0	69	-11	55					
MFV1	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SZ spalla	LinStatic		0	0	45	0	17	0	-45	-17	0					
MFV1	SZ impa	LinStatic		8	0	101	0	-3	0	-101	3	8					
MFV1	SY spalla	LinStatic		0	198	0	-27	0	-103	0	0	0					
MFV1	SY impa	LinStatic		0	211	0	-28	0	-125	0	0	0					
MFV1	SLEqp	Combination		11		-787		-76		787	76	11	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		11		-929		-76		929	76	11	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		-44		-787		-127		787	127	-44	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		-44		-929		-127		929	127	-44	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		27		-748		-55		748	55	27	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		27		-1 198		-55		1 198	55	27	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		-72		-748		-162		748	162	-72	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		-72		-1 198		-162		1 198	162	-72	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		28		-745		-52		745	52	28		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		28		-1 332		-52		1 332	52	28		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		-77		-745		-169		745	169	-77		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		-77		-1 332		-169		1 332	169	-77		0.00	0		
MFV1	SLU A1	Combination		50		-709		-33		709	33	50				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		50		-1 876		-33		1 876	33	50				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		-114		-709		-235		709	235	-114				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		-114		-1 876		-235		1 876	235	-114				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		88		-569		-27		569	27	88				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		88		-1 345		-27		1 345	27	88				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		-113		-569		-165		569	165	-113				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		-113		-1 345		-165		1 345	165	-113				0.00	

Sollecitazioni inferiori 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		-14	0	-146	0	66	0	146	-66	-14					
MPV3	G1 impa	LinStatic		1	0	1	0	-2	0	-1	2	1					
MPV3	G2 spalla	LinStatic		-5	0	-76	0	36	0	76	-36	-5					
MPV3	G2 impa	LinStatic		1	0	1	0	-2	0	-1	2	1					
MPV3	Q1V spalla	LinStatic		-11	0	-206	0	86	0	206	-86	-11					
MPV3	SP terreno riposo	LinStatic		-109	0	-11	0	79	0	11	-79	-109					
MPV3	SP sovracc perm riposo	LinStatic		-23	0	-1	0	11	0	1	-11	-23					
MPV3	SP acc riposo	LinStatic		-27	0	-2	0	13	0	2	-13	-27					
MPV3	SP Wood	LinStatic		-327	0	-21	0	157	0	21	-157	-327					
MPV3	Q1V impa	LinStatic		1	0	1	0	-2	0	-1	2	1					
MPV3	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	1	0	-5	0	-1	5	1					
MPV3	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	DT+ uni	LinStatic		32	0	36	0	-8	0	-36	8	32					
MPV3	DT+ diff	LinStatic		15	0	16	0	-102	0	-16	102	15					
MPV3	Ritiro	LinStatic		-42	0	-48	0	11	0	48	-11	-42					
MPV3	SX spalla	LinStatic		-31	0	3	0	2	0	-3	2	-31					
MPV3	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SZ spalla	LinStatic		3	0	27	0	-12	0	-27	12	3					
MPV3	SZ impa	LinStatic		0	0	0	0	1	0	0	-1	0					
MPV3	SY spalla	LinStatic		0	81	0	8	0	-27	0	0	0					
MPV3	SY impa	LinStatic		0	44	0	4	0	-15	0	0	0					
MPV3	SLEqp	Combination		-125		-207		254		207	-254	-125	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-125		-306		254		306	-254	-125	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-213		-207		134		207	-134	-213	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-213		-306		134		306	-134	-213	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-101		-179		371		179	-371	-101	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-101		-457		371		457	-371	-101	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-260		-179		75		179	-75	-260	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-260		-457		75		457	-75	-260	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-100		-179		392		179	-392	-100		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-100		-520		392		520	-392	-100		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-268		-179		73		179	-73	-268		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-268		-520		73		520	-73	-268		0.00	0		
MPV3	SLU A1	Combination		-76		-152		560		152	-560	-76				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-76		-732		560		732	-560	-76				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-369		-152		16		152	-16	-369				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-369		-732		16		732	-16	-369				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-91		-176		447		176	-447	-91				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-91		-399		447		399	-447	-91				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-582		-176		117		176	-117	-582				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-582		-399		117		399	-117	-582				0.00	

Sollecitazioni simili a SL1, stessa carpenteria, stessa armatura.

MPV2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F3 (+compr)	-1 M=M2 (+interno)	1 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	-
MPV2	G1 spalla	LinStatic			-10	0	-223	0	1	0	223	-1	-10				
MPV2	G1 impa	LinStatic			1	0	13	0	0	0	-13	0	1				
MPV2	G2 spalla	LinStatic			-3	0	-64	0	5	0	64	-5	-3				
MPV2	G2 impa	LinStatic			1	0	13	0	0	0	-13	0	1				
MPV2	Q1V spalla	LinStatic			-7	0	-144	0	12	0	144	-12	-7				
MPV2	SP terreno riposo	LinStatic			-29	0	29	0	-160	0	-29	160	-29				
MPV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			-1	0	6	0	-24	0	-6	24	-1				
MPV2	SP acc riposo	LinStatic			-1	0	7	0	-28	0	-7	28	-1				
MPV2	SP Wood	LinStatic			-9	0	84	0	-343	0	-84	343	-9				
MPV2	Q1V impa	LinStatic			1	0	16	0	0	0	-16	0	1				
MPV2	Q1L+ spalla	LinStatic			1	0	9	0	1	0	-9	-1	1				
MPV2	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MPV2	DT+ uni	LinStatic			-6	0	188	0	-25	0	-188	25	-6				
MPV2	DT+ diff	LinStatic			8	0	20	0	-20	0	-20	20	8				
MPV2	Ritiro	LinStatic			7	0	-251	0	33	0	251	-33	7				
MPV2	SX spalla	LinStatic			4	0	51	0	-38	0	-51	38	4				
MPV2	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MPV2	SZ spalla	LinStatic			2	0	41	0	0	0	-41	0	2				
MPV2	SZ impa	LinStatic			0	0	-5	0	0	0	5	0	0				
MPV2	SY spalla	LinStatic			0	147	0	14	0	-9	0	0	0				
MPV2	SY impa	LinStatic			0	47	0	4	0	-5	0	0	0				
MPV2	SLEqp	Combination			-27		-121		-123		121	123	-27	0.052	1.09	-27	
MPV2	SLEqp	Combination			-27		-581		-123		581	123	-27	0.000	1.20	0	
MPV2	SLEqp	Combination			-49		-121		-200		121	200	-49	0.105	1.74	-53	
MPV2	SLEqp	Combination			-49		-581		-200		581	200	-49	0.020	1.76	-12	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-19		2		-93		-2	93	-19	0.066	0.77	-32	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-19		-777		-93		777	93	-19	0	1.22	5	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-61		2		-240		-2	240	-61	0.169	2.00	-83	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-61		-777		-240		777	240	-61	0.016	2.13	-10	
MPV2	SLE rara	Combination			-19		8		-90		-8	90	-19		0.74	-32	
MPV2	SLE rara	Combination			-19		-807		-90		807	90	-19		1.24	5	
MPV2	SLE rara	Combination			-63		8		-246		-8	246	-63		2.04	-86	
MPV2	SLE rara	Combination			-63		-807		-246		807	246	-63		2.19	-10	
MPV2	SLU A1	Combination			-9		137		-54		-137	54	-9				27.34
MPV2	SLU A1	Combination			-9		-1 115		-54		1 115	54	-9				26.17
MPV2	SLU A1	Combination			-89		137		-346		-137	346	-89				3.45
MPV2	SLU A1	Combination			-89		-1 115		-346		1 115	346	-89				4.76
MPV2	SISMICA	Combination			-21		66		-83		-66	83	-21				15.39
MPV2	SISMICA	Combination			-21		-708		-83		708	83	-21				16.99
MPV2	SISMICA	Combination			-65		66		-587		-66	587	-65				2.05
MPV2	SISMICA	Combination			-65		-708		-587		708	587	-65				2.57



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		-9	0	-209	0	-38	0	209	38	-9					
MPV1	G1 impa	LinStatic		1	0	18	0	3	0	-18	-3	1					
MPV1	G2 spalla	LinStatic		-2	0	-40	0	-7	0	40	7	-2					
MPV1	G2 impa	LinStatic		1	0	19	0	4	0	-19	-4	1					
MPV1	Q1V spalla	LinStatic		-5	0	-74	0	-11	0	74	11	-5					
MPV1	SP terreno riposo	LinStatic		104	0	48	0	-13	0	-48	13	104					
MPV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		13	0	10	0	2	0	-10	-2	13					
MPV1	SP acc riposo	LinStatic		16	0	12	0	3	0	-12	-3	16					
MPV1	SP Wood	LinStatic		193	0	145	0	35	0	-145	-35	193					
MPV1	Q1V impa	LinStatic		1	0	23	0	4	0	-23	-4	1					
MPV1	Q1L+ spalla	LinStatic		2	0	16	0	5	0	-16	-5	2					
MPV1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	DT+ uni	LinStatic		-6	0	48	0	-13	0	-48	13	-6					
MPV1	DT+ diff	LinStatic		6	0	4	0	5	0	-4	-5	6					
MPV1	Ritiro	LinStatic		8	0	-64	0	18	0	64	-18	8					
MPV1	SX spalla	LinStatic		26	0	82	0	25	0	-82	-25	26					
MPV1	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SZ spalla	LinStatic		2	0	38	0	7	0	-38	-7	2					
MPV1	SZ impa	LinStatic		0	0	-8	0	-1	0	8	1	0					
MPV1	SY spalla	LinStatic		0	142	0	-19	0	-58	0	0	0					
MPV1	SY impa	LinStatic		0	30	0	-4	0	-12	0	0	0					
MPV1	SLEqp	Combination		121		-128		-20		128	20	121	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		121		-244		-20		244	20	121	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		102		-128		-57		128	57	102	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		102		-244		-57		244	57	102	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		138		-70		-4		70	4	138	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		138		-324		-4		324	4	138	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		92		-70		-76		70	76	92	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		92		-324		-76		324	76	92	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		142		-60		-1		60	1	142		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		142		-342		-1		342	1	142		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		91		-60		-80		60	80	91		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		91		-342		-80		342	80	91		0.00	0		
MPV1	SLU A1	Combination		199		6		16		-6	-16	199				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		199		-490		16		490	-16	199				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		79		6		-112		-6	112	79				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		79		-490		-112		490	112	79				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		345		156		50		-156	-50	345				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		345		-390		50		390	-50	345				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		73		156		-94		-156	94	73				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		73		-390		-94		390	94	73				0.00	

Sollecitazioni inferiori a MPV2