

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)

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI

Relazione di calcolo spalle

SCALA:

-

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

RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A

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

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

File: RS2S02D09CLVI0304001A.docx

n. ab.: 865



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 2 di 79

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)	13
6	NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI.....	14
6.1	LIMITI TENSIONALI	14
6.2	VERIFICA A FESSURAZIONE.....	14
6.3	LEGENDA.....	14
7	ANALISI SPALLA B FISSA BINARIO DISPARI.....	15
7.1	GEOMETRIA.....	15
7.2	PARAMETRI DI CALCOLO	17
7.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	20
7.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	22
7.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	25



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 3 di 79

7.6	RIEPILOGO VERIFICHE FONDAZIONE DIRETTA.....	31
8	ANALISI SPALLA A MOBILE BINARIO DISPARI	32
8.1	GEOMETRIA.....	32
8.2	PARAMETRI DI CALCOLO	34
8.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	37
8.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	39
8.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	42
8.6	RIEPILOGO VERIFICHE FONDAZIONE DIRETTA.....	48
9	ANALISI SPALLA A MOBILE BINARIO PARI	49
9.1	GEOMETRIA.....	49
9.2	PARAMETRI DI CALCOLO	51
9.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	54
9.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	56
9.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	59
9.6	RIEPILOGO VERIFICHE FONDAZIONE DIRETTA.....	65
10	VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLE.....	66



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 4 di 79

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la verifica strutturale delle spalle del Viadotto Letojanni VI03, nell'ambito del progetto raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo.

In questo viadotto le piattaforme sono separate quindi le spalle sono 4 in totale e tutte a fondazione diretta. Le due spalle lato Fiumefreddo (SA) alloggiavano il vincolo mobile, mentre le due lato Giampilieri quello fisso.

L'impalcato supportato da 3 spalle su 4 è un CAP da 25m singolo binario con piattaforma da 9.70m, mentre la sola spalla A del binario pari supporta un acciaio – calcestruzzo da 35m con la stessa piattaforma.

Il calcolo della spalla B fissa viene effettuato con riferimento al binario dispari, che ha il plinto più stretto in direzione longitudinale, ed è valido anche per la spalla B fissa del binario pari. Viene calcolata la spalla con il plinto più stretto in quanto la verifica dimensionante è quella a scorrimento.

Il calcolo della spalla A mobile viene effettuato per i due binari in quanto su di essa insistono impalcati differenti.

Nota: Nel calcolo di tutte le spalle non è stata considerata la spinta del terreno in quanto lo scavo a tergo delle spalle viene riempito con magrone.

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

2 DOCUMENTI CORRELATI

[C1] **RS2S-02-D-09-RB-VI04-03-001:** 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;*



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 5 di 79

- [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;*
- [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, CORDOLI OPERE PROVVISORIALI

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

CALCESTRUZZO FONDAZIONE PILE, SPALLE E SOLETTONI

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

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

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

CALCESTRUZZO SOLETTE IMPALCATO

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

ACCIAIO ORDINARIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

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

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

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesì propri e permanenti portati (G1+G2)

Impalcato in c.a.p.

Travi impalcato									
	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Sezione corrente	2				1.0932	19.2	41.98	25	1049.5
Sezione in testata					1.9730	0.0	0.00	25	0.0
Sezione media	2				1.5331	5.10	15.64	25	390.9
sommano							24.30	57.62	1440.4
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		5.30	6.29	25	157.2
Trasversi di testata	2		0.425	1.6		5.30	7.21	25	180.2
Fori a detrarre trasversi interni	-2	2	0.325		0.5473		-0.71	25	-17.8
Fori a detrarre trasversi di testata	-2	2	0.425		0.5473		-0.93	25	-23.3
sommano							11.85	296.3	
Soletta									
	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Soletta	1	1	0.375	9.7		25.00	90.94	25	2273.4
sommano							90.94	2273.4	
Riepilogo									
	Peso (kN)	ez (m)	Sz (kNm/m)	L(m)	Peso (kN/ml)				
Travi	1440.4	0.00	0.0	25.00	57.62				
Trasversi	296.3	0.00	0.0	25.00	11.85				
Soletta	2273.4	0.00	0.0	25.00	90.94				
sommano	4010.2	0.00	0.0	160.4					
	≈			4010.0					

Lunghezza	25.00 m
Larghezza	9.70 m
Peso a metro/lineare	160.40 kN/ml
Peso a metro/quadro	16.54 kN/mq

Pesì propri										
	Ripetizioni	Spessore	Larghezza	Area	Lunghezza	Volume	p	Peso	L	Ptot
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Impalcato CAP (travi+soletta)	1					1.0000	160.4	160.4	25	4 010
Totale pesì propri G1								160.4		4 010
Permanenti portati										
	Ripetizioni	Spessore	Larghezza	Area	Lunghezza	Volume	p	Peso	L	Ptot
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Muri parballast	1			0.1433		0.1433	25	3.6	25	90
Muri banchina FFPP	1			0.4000		0.4000	25	10.0	25	250
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	4.1			3.2800	18	59.0	25	1 476
Incremento per rialzo in curva	1			0.17		0.1700	20	3.4	25	85
Canalette	1			0.085		0.0850	25	2.1	25	53
Impermeabilizzazione marciapiedi	2	0.05	1.78			0.1780	20	3.6	25	89
Barriere antirumore	2	1	4			8.0000	4	32.0	25	800
Telaio FFPP	1					1.0000	1.5	1.5	25	38
Impianti	1					1.0000	1.5	1.5	25	38
Totale permanenti portati G2								126.9		3 174
Totale permanenti G								287.3		7 184



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 8 di 79

Impalcato in acciaio – cls – L=35m

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>
	-	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>mq</i>	<i>m</i>	<i>mc</i>	<i>kN/mc-mq</i>	<i>kN/ml</i>		
Carpenteria metallica	1					1.0000	35	35.0	35	1 225
Soletta	1	0.375	9.7			3.6375	25	90.9	35	3 183
						Totale pesi propri G1		125.9		4 408
Permanenti portati	<i>Ripetizioni</i>	<i>Spessore</i>	<i>Larghezza</i>	<i>Area</i>	<i>Lunghezza</i>	<i>Volume</i>	<i>p</i>	<i>Peso</i>	<i>L</i>	<i>Ptot</i>
	-	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>mq</i>	<i>m</i>	<i>mc</i>	<i>kN/mc-mq</i>	<i>kN/ml</i>		
Muri parballast	1			0.1433		0.1433	25	3.6	35	125
Muri banchina FFPP	1			0.4000		0.4000	25	10.0	35	350
Cordolo in sx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	35	100
Cordolo in dx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	35	100
Velette	2			0.09		0.1800	25	4.5	35	158
Ballast+ impermab. sottoballast + armamento	1	0.8	4.1			3.2800	18	59.0	35	2 066
Incremento per rialzo in curva	1			0.17		0.1700	20	3.4	35	119
Canalette	1			0.085		0.0850	25	2.1	35	74
Impermeabilizzazione marciapiedi	2	0.05	1.78			0.1780	20	3.6	35	125
Barriere antirumore	2	1	4			8.0000	4	32.0	35	1 120
Telaio FFPP	1					1.0000	1.5	1.5	35	53
Impianti	1					1.0000	1.5	1.5	35	53
						Totale permanenti portati G2		126.9		4 443
						Totale permanenti G		252.9		8 851



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 9 di 79

5.2 Azioni da traffico ferroviario

5.2.1 Carichi verticali (QIV)

I treni considerati sono quelli previsti dal manuale di progettazione.

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

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

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

The screenshots show the 'General Vehicle Data' dialog box for three different vehicle models: LM71, SW0, and SW2. Each dialog includes a 'Vehicle Name' field, 'Usage' checkboxes, 'Floating Axle Loads' input fields, a 'Load Plan' diagram, and a 'Loads' table.

Vehicle LM71:

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	250	One Point	One Point	
Trailing Load	Infinite	80	Zero Width	Zero Width	0	One Point	One Point	

Vehicle SW0:

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	

Vehicle SW2:

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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 10 di 79

5.2.2 Frenatura/Avviamento (QL)

- 25m singolo binario F=908 kN
- 35m singolo binario F=1100 kN

5.2.3 Serpeggio + centrifuga (QT)

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

La centrifuga 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	22	22 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/m ³
pressione cinetica di riferimento	q _b =0.5*ρ*v _b ²	0.51	0.41 kN/m ²
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	14	14 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≤z _{min})	c _e (z _{min})	1.80	1.80 -
coefficiente di esposizione (z)	c _e (z)	2.57	2.57 -
Coefficiente di esposizione	c _e	2.57	2.57 -
Larghezza impalcato	b	9.7	9.7 m
Altezza totale impalcato (comprese le barriere o treno)	dtot	9.77	9.77 m
Rapporto di forma	b/dtot	0.99	0.99 -
Coefficiente di forza (figura 8.3 EC)	c _f	2.12	2.12 -

Riepilogo

Pressione cinetica di riferimento	q _b	0.51	0.41 kN/m ²
Coefficiente di esposizione	c _e	2.57	2.57 -
Coefficiente di forza	c _f	2.12	2.12 -
Altezza di riferimento (EC punto 8.3.1 (4) e (5))	d	13.77	9.77 -
Forza statica equivalente a m/l	f=prodotto	38.55	21.80 kN/ml
Pressione statica equivalente	ρ=f/dtot	2.80	2.23 kN/m ²
Pressione statica equivalente (minima considerata)	p _{min}	1.50	1.50 kN/m ²
Forza statica equivalente a m/l considerata	f	38.55	21.80 kN/ml

Vento impalcato a ponte scarico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	38.55	38.55	kN/ml
Luce impalcato	L	25	25	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	482	482	964 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	2 595	2 595	5 189 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	21.80	21.80	kN/ml
Luce impalcato	L	25	25	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	273	273	545 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	1 468	1 468	2 935 kNm

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

Condizione (ponte carico o scarico)		scarico	carico
Altitudine sul livello del mare	as	22	22 m
Zona	Z	4	4 -
Parametri	V _{b,0}	28	25 m/s
Parametri	a ₀	500	500 m
Parametri	k _a	0.020	0.020 1/s
Velocità di riferimento (Tr=50 anni)	V _b =V _{b0} +k _a *(a _s -a ₀)	28	25 m/s
Periodo di ritorno considerato	T _R	75	75 anni
	α _r	1.02	1.02 -
Velocità di riferimento	V _b	28.7	25.6 m/s
Densità dell'aria	ρ	1.25	1.25 kg/m3
pressione cinetica di riferimento	q _b =0.5*ρ*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	14	14 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≤z _{min})	c _e (z _{min})	1.80	1.80 -
coefficiente di esposizione (z)	c _e (z)	2.57	2.57 -
Coefficiente di esposizione	c _e	2.57	2.57 -
Larghezza impalcato	b	9.7	9.7 m
Altezza totale impalcato (comprese le barriere o treno)	dtot	9.77	9.77 m
Rapporto di forma	b/dtot	0.99	0.99 -
Coefficiente di forza (figura 8.3 EC)	cfx	2.12	2.12 -

Riepilogo

Pressione cinetica di riferimento	q _b	0.51	0.41 kN/m2
Coefficiente di esposizione	c _e	2.57	2.57 -
Coefficiente di forza	cfx	2.12	2.12 -
Altezza di riferimento (EC punto 8.3.1 (4) e (5))	d	13.77	9.77 -
Forza statica equivalente a m/l	f=prodotto	38.55	21.80 kN/ml
Pressione statica equivalente	p=f/dtot	2.80	2.23 kN/m2
Pressione statica equivalente (minima considerata)	p _{min}	1.50	1.50 kN/m2
Forza statica equivalente a m/l considerata	f	38.55	21.80 kN/ml

Vento impalcato a ponte scarico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	38.55	38.55	kN/ml
Luce impalcato	L	35	50	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	675	964	1 638 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	3 632	5 189	8 822 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	21.80	21.80	kN/ml
Luce impalcato	L	35	50	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	382	545	927 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	2 055	2 935	4 990 kNm



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 13 di 79

5.6 Azione sismica (SL,ST,SV)

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

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

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

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

La struttura viene progettata in classe di duttilità B.

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

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

I parametri dello spettro sono:

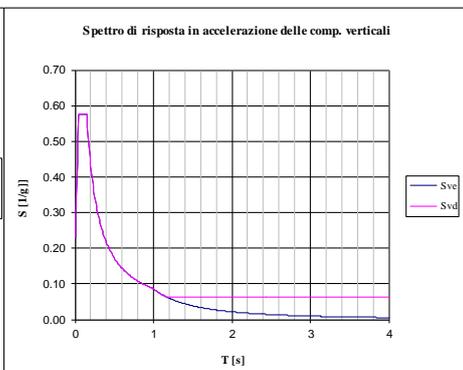
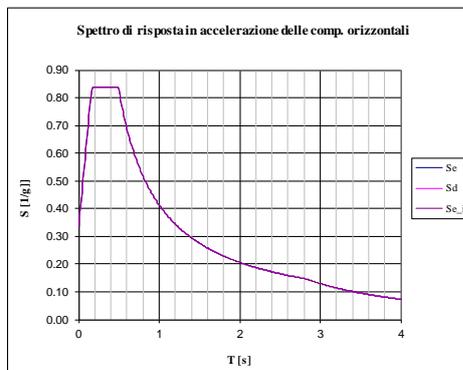
Terr. Tipo	b				
Cat. Topog.	I				
ξ	5%				
η	1				
a _{g0}	0.308 g				
F ₀	2.494				
T _C *	0.365 s				
γ ₁	1				
a _g	0.308 g				
q	1				
β	0.2				
	S _s	S _t			
	1.093	1.000			
Ce	S	TB	TC	TD	
	1.345	1.093	0.164	0.492	2.832

componente verticale		S _s	S _t	
F _v	1.869	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 _e (T)	0.337	0.231
S _d (T)	0.337	0.231

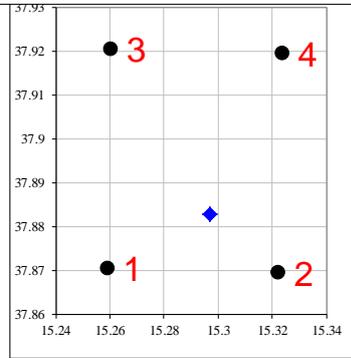
Valore massimo dello spettro (plateau)		
	orizz	vert
S _e (T)	0.840	0.576
S _d (T)	0.840	0.576

Ponti isolati	
T _{is}	1 s
0.8*T _{is}	0.8 s
ξ	5%
η	1.000
S _{e, is} (T _{is})	0.413



VN	75 anni	Vita nominale
CLASSE	3	Classe d'uso
C _U	1.5	Coefficiente d'uso
V _R	112.5 anni	Periodo di riferimento
P _{VR}	10%	Prob. di sup. nel periodo di riferimento
T _R	1068 anni	Periodo di ritorno
f	0.0009 1/anno	Frequenza di annuale di superamento

Punto	ID	LONG	LAT	a _g	F ₀	T _C *
1	46315	15.25915	37.87057	0.289	2.529	0.363
2	46316	15.32225	37.86952	0.321	2.463	0.366
3	46093	15.26045	37.92056	0.290	2.527	0.364
4	46094	15.32364	37.9195	0.327	2.473	0.369
		LONG	LAT	a _g	F ₀	T _C *
P		15.296922	37.883022	0.308	2.494	0.365



convertitore coordinate : gradi sessagesimali ----> gradi sessadecimali (o decimali)				
	gradi	primi	secondi	gradi decimali
lat.	37	52	58.88	37.883022
long.	15	17	48.92	15.296922

6 NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI

6.1 Limiti tensionali

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

6.2 Verifica a fessurazione

Si riportano i limiti fessurativi considerati

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

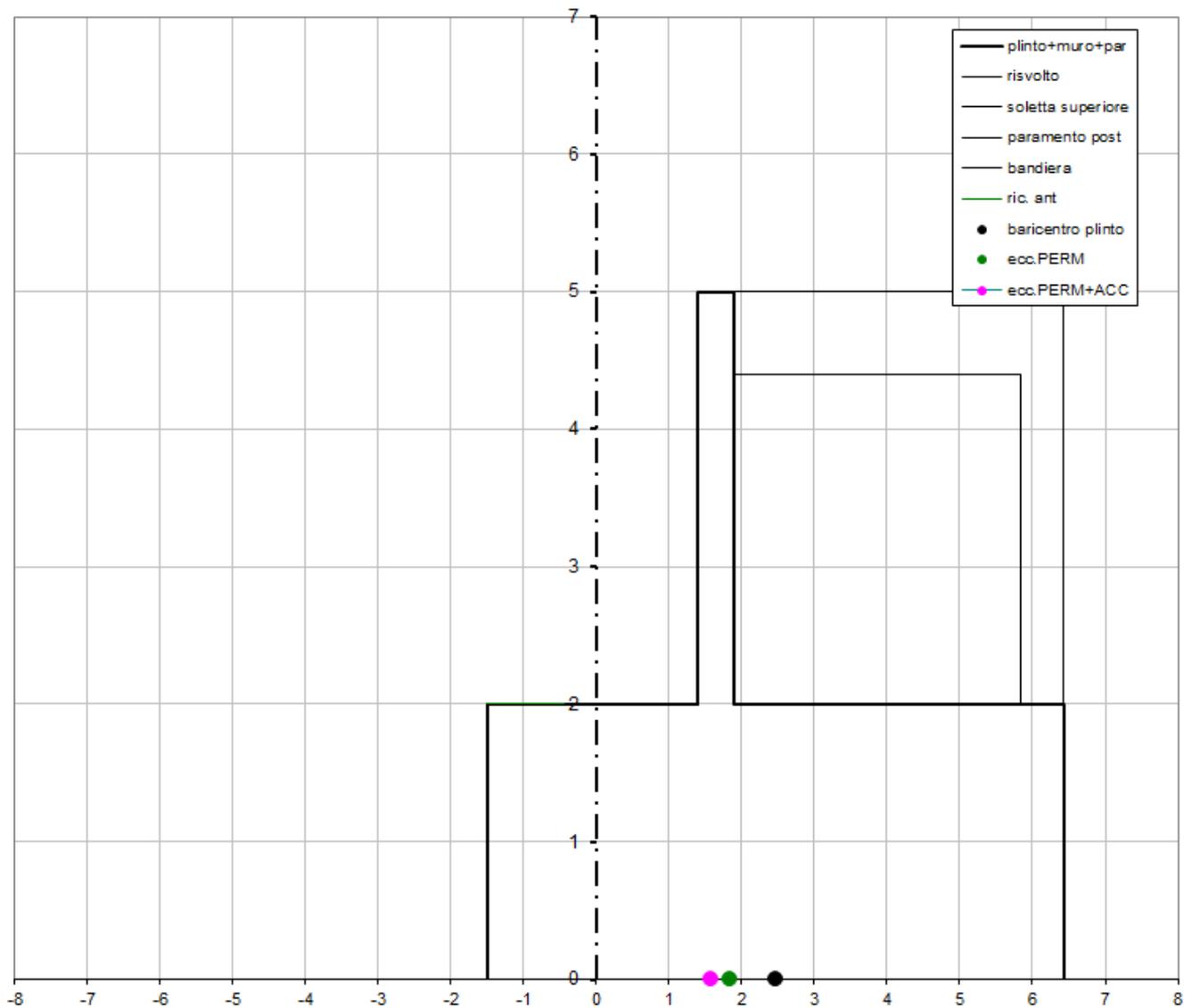
Ad eccezione dei pali, il copriferro degli elementi che ricadono in condizioni aggressive o molto aggressive, è stato aumentato, rispettivamente, di 10 o 20mm.

6.3 Legenda

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

7 ANALISI SPALLA B FISSA BINARIO DISPARI

7.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
7.93	2.00	9.70	4.53	1.05	153.84	3 846	3.97	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.35	0.00	9.70	0.45	2.35	0.00	0	2.23	2.00

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.50	3.00	9.70	0.00	14.55	364	3.15	3.50

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
4.53	0.60	8.50	23.10	578	5.67	4.70

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.60	2.40	8.50	12.24	306	7.63	3.20

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
4.53	3.00	0.60	2.00	16.31	408	5.67	3.50

BANDIERA

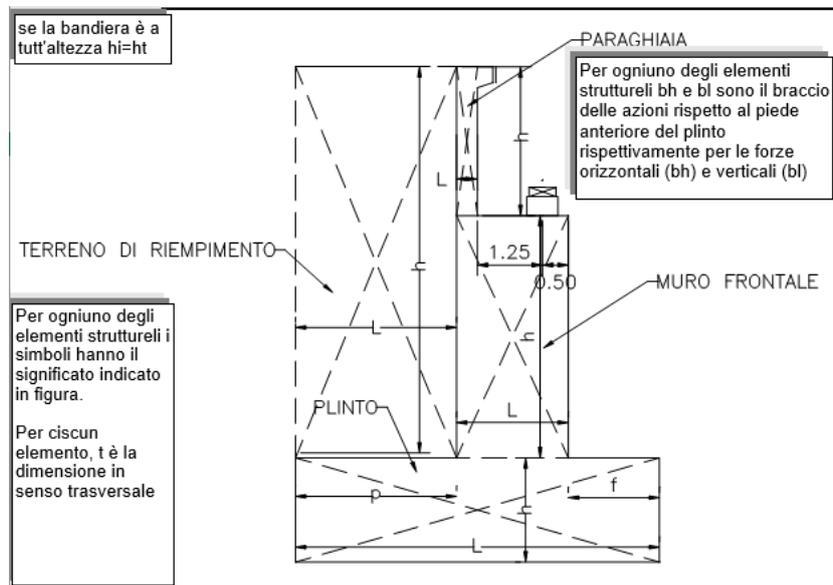
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	7.93	5.00

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
4.53	3.00	8.50	4.53	115.52	0	5.67	3.50

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.05	0.00	9.70	0.00	0	0.53	2.00



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)
- $H1$ = 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.

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.494	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.308	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.09	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.09	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.337	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
		verso basso	verso l'alto
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	1.0	-1.0
	kh/(1 ± kv)	0.29	0.40
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.337	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.168	
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 (°)	16.1	22.0
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.420	0.528
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.491	0.439
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.571	3.281
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.172	2.729

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	1 -

Peso proprio impalcato	160.4 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	126.9 kN/ml
Massa impalcato permanente	287.3 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	30.0 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	317.3 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.99 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.337 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.308 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.337 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.168 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	2 005			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	1 586			0
sommano permanenti (G)	3 591	0	0	0
Vento a ponte scarico			482	2 595
Vento a ponte carico			273	1 468
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	303	2 670		
Azione sismica trasversale (ST)			1 335	3 991
Azione sismica verticale (SV)	667	0		
1.0*SL+1.0*SV	971	2 670	0	0
1.0*ST+1.0*SV	667	0	1 335	3 991
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 621	2 670	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 562	2 670	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 621	0	1 335	3 991
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 562	0	1 335	3 991

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	1
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)	1 687			134
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 687			134
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)	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 879			0
Awiamiento e frenatura	135	908		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	417

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	1 947	454	110	417
Mt0max - gr1	1 947	454	110	417
Pmax - gr3	2 014	908	55	208
Mt0max - gr3	2 014	908	55	208
Pmax - gr4	1 611	726	88	334
Mt0max - gr4	1 611	726	88	334

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 879			0
Awiamiento e frenatura	135	908		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	417

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	1 947	454	110	417
Mt0max - gr1	1 947	454	110	417
Pmax - gr3	2 014	908	55	208
Mt0max - gr3	2 014	908	55	208

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO</p>
<p>VI03 – VIADOTTO LETOJANNI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE</p>	<p>PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO</p> <p>RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 22 di 79</p>

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	3 846			3.97	1.00	15 250			
M FRONTALE	0			2.23	2.00	0		0.00	0
PARAGHIAIA	364			3.15	3.50	1 146		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	578			5.67	4.70	3 272		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	306			7.63	3.20	2 335		0.00	0
MURI RISVOLTO	408			5.67	3.50	2 310		0.00	0
BANDIERE	0			7.93	5.00	0		0.00	0
TOTALE	5 501					24 312			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			5.67	3.50	0			
RICOPRIMENTO	0			0.53	2.00	0			

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PERM-G1	2 005	0	0	1.50	2.00	3 008	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
PERM-G2b	1 586	0	0	1.50	2.00	2 379	0	0.00	0
Pmax - gr1	1 947	454	110	1.50	2.00	2 920	1 090	0.00	637
Mt0max - gr1	1 947	454	110	1.50	2.00	2 920	1 090	0.00	637
Pmax - gr3	2 014	908	55	1.50	2.00	3 021	2 179	0.00	318
Mt0max - gr3	2 014	908	55	1.50	2.00	3 021	2 179	0.00	318
Pmax - gr4	1 611	726	88	1.50	2.00	2 417	1 743	0.00	510
Mt0max - gr4	1 611	726	88	1.50	2.00	2 417	1 743	0.00	510
VENTO A PONTE SCARICO		0	482	1.50	2.00	0	0	0.00	3 559
VENTO A PONTE CARICO		0	273	1.50	2.00	0	0	0.00	2 014
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	2 621	2 670	0	1.50	2.00	3 931	6 408	0.00	0
SISMA LONG + VERT	4 562	2 670	0	1.50	2.00	6 843	6 408	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	2 621	0	1 335	1.50	2.00	3 931	0	0.00	6 661
SISMA +TRASV + VERT	4 562	0	1 335	1.50	2.00	6 843	0	0.00	6 661
SISMA -TRASV - VERT	2 621	0	-1 335	1.50	2.00	3 931	0	0.00	-6 661
SISMA -TRASV + VERT	4 562	0	-1 335	1.50	2.00	6 843	0	0.00	-6 661

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	1 947	454	110	1.50	2.00	2 920	1 090	0.00	637
Mt0max - gr1	1 947	454	110	1.50	2.00	2 920	1 090	0.00	637
Pmax - gr3	2 014	908	55	1.50	2.00	3 021	2 179	0.00	318
Mt0max - gr3	2 014	908	55	1.50	2.00	3 021	2 179	0.00	318

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	297			5.42		1 608		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	755			5.42		4 086		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			1.67		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			2.50		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			2.50		0		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			1.67		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			2.50		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			2.50		0		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		1 294			1.00		1 294		
M FRONTALE		0			2.00		0		
PARAGHIAIA		122			3.50		428		
SOLETTA SUPERIORE		194			4.70		914		
PARAMENTO POSTERIORE		103			3.20		330		
MURI DI RISVOLTO		137			3.50		480		
BANDIERE		0			5.00		0		
TOTALE		1 851					3 446		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			1 294		1.00				1 294
M FRONTALE			0		2.00				0
PARAGHIAIA			122		3.50				428
SOLETTA SUPERIORE			194		4.70				914
PARAMENTO POSTERIORE			103		3.20				330
MURI DI RISVOLTO			137		3.50				480
BANDIERE			0		5.00				0
TOTALE			1 851						3 446

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	647			3.97		2 566			
M FRONTALE	0			2.23		0		0	0
PARAGHIAIA	61			3.15		193		0	0
SOLETTA SUPERIORE	97			5.67		551		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	51			7.63		393		0	0
MURI DI RISVOLTO	69			5.67		389		0	0
BANDIERE	0			7.93		0		0	0
TOTALE	926					4 091			0

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			2.50		0		
TERRENO (M2)		0			2.50		0		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			2.50		0		
TERRENO (M2)		0			2.50		0		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		0			2.50		0		
SOVRACC ACCIDENTALE		0			2.50		0		
CARICO PERMANENTE		0			2.50		0		
TOTALE		0					0		

7.5 Sollecitazioni combinate

Per brevità, si riportano solo le combinazioni più significative.

SLE RARA 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)											
CODICE CARICO	DESCRIZIONE		FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA		-	1.000	5 501			24 312		-2 500	
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 005			3 008		4 942	
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	1 586			2 379		3 910	
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		Pmax - gr3	1.000	2 014	908	55	318	3 021	2 179	7 144
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		VENTO A PONTE CARICO	0.600			164	1 208			
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	297			1 608		-431	
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO ACCIDENTALE	1.000	755			4 086		-1 094	
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000							
10_3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000							
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
TOTALE AZIONI AGENTI					FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
					12 158	908	219	1 527	38 413	2 179	11 972
VERIFICA A RIBALTAMENTO					η_r						
VERIFICA A SCORRIMENTO					FH [KN]	FV [KN]	η_s				
					934	12158					
VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO											
u [m]	l/3 [m]		sezione interamente reagente			N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]		
2.98	2.64					12158	11972	0.28	0.04		

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	5 501			24 312		-2 500	
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 005			3 008		4 942	
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	1 586			2 379		3 910	
4.5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		Pmax - gr4	1.000	1 611	726	88	510	2 417	1 743	5 715
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		VENTO A PONTE CARICO	0.600			164	1 208			
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		TERMICA	0.600							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO PERMANENTE	1.000	297			1 608		-431	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO ACCIDENTALE	0.800	604			3 268		-875	
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000							
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000							
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
				11 604	726	252	1 718	36 992	1 743	10 762	

VERIFICA A RIBALTAMENTO	η_r
-------------------------	----------

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	η_s
	769	11604	

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
3.04	2.64			11604	10762	0.26

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	5 501			24 312		-2 500
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 005			3 008		4 942
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	1 586			2 379		3 910
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	297			1 608		-431
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				9 389				31 307		5 922

VERIFICA A RIBALTAMENTO	η_r
-------------------------	----------

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	η_s
		9389	

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
3.33	2.64			9389	5922	0.18

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	7 426			32 821		-3 375
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	2 707			4 060		6 672
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	2 379			3 569		5 865
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	2 920	1 317	80	462	4 380	3 160
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			246	1 813		
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	401			2 171		-581
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	1 094			5 924		-1 586
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.350						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	1.450						

TOTALE AZIONI AGENTI	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
	16 928	1 317	325	2 274	52 926	3 160	17 353

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤1)
	0.06

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤1)
	1 356	16 928	0.12

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ _{max} [MPa]	σ _{min} [MPa]
2.94	2.64	→	16 928	17 353	0.39	0.05

STR SLU 3a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3) con γ ₀ =γ _{0,lower}									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	5 501			24 312		-2 500
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 005			3 008		4 942
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000						
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	2 920	1 317	80	462	4 380	3 160
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			246	1 813		
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	401			2 171		-581
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	1 094			5 924		-1 586
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.350						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	1.450						

TOTALE AZIONI AGENTI	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
	11 921	1 317	325	2 274	39 795	3 160	10 633

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤1)
	0.08

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤1)
	1 356	11 921	0.18

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ _{max} [MPa]	σ _{min} [MPa]
3.07	2.64	→	11 921	10 633	0.26	0.05

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	5 501			24 312		-2 500
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	2 621	2 670		3 931	6 408	12 867
4_311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	403	182	11	64	604	436
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	297			1 608		-431
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	151			817		-219
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10_3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
15_1	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)	TERRENO (M1)	1.000						
12_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 294			1 294	1 294
12_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12_3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		122			428	428
12_3_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		194			914	914
12_3_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		103			330	330
12_4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		137			480	480
12_5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14_1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-647			-2 566		
14_2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	0			0		0
14_3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-61			-193		-50
14_3_1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-97			-551		165
14_3_2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-51			-393		189
14_4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-69			-389		117
14_5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
	8 047	4 703	11	64	27 181	10 290	15 014

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤ 1)
	0.38

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
	4 703	8 047	0.90

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)											
u [m]	l/3 [m]	sezione parzializzata									
2.10	2.64	→	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N [KN]</th> <th>M [KNm]</th> <th>σ_{max} [MPa]</th> <th>σ_{min} [MPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 047</td> <td>8 446</td> <td>0.263</td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table>	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	8 047	8 446	0.263	0.000
N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]								
8 047	8 446	0.263	0.000								

SISMA 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	5 501			24 312		-2 500
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	4 562	2 670		6 843	6 408	17 653
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	403	182	11	64	604	436
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	297			1 608		-431
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	151			817		-219
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
15	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)	TERRENO (M1)	1.000						
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 294			1 294	1 294
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		122			428	428
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		194			914	914
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		103			330	330
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		137			480	480
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	647			2 566		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	61			193		50
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	97			551		-165
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	51			393		-189
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	69			389		-117
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]
	11 839	4 703	11	64	38 275	10 290	18 958

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤ 1)
	0.27

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
	4 703	11 839	0.61

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)			
u [m]	l/3 [m]	sezione parzializzata	
2.36	2.64		
		N [KN]	M [KNm]
		σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
		11 839	13 993
		0.34	0.00

SISM 3 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA TRASV(+Y)

CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	5 501			24 312		-2 500
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
8	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV - VERT	1.000	2 621		1 335	6 661	3 931	6 460
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	403	182	11	64	604	436
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	297			1 608		-431
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	151			817		-219
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
22	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(-)	TOTALE (M1)	1.000						
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 294	1 294			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0	0			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		122	428			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		194	914			
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		103	330			
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		137	480			
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-647			-2 566		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-61			-193		-50
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-97			-551		165
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-51			-393		189
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-69			-389		117
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
8 047	182	3 197	10 171	27 181	436	5 160

VERIFICA A SCORRIMENTO

FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
3 203	8 047	0.61

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)

u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
3.32	2.64	→	8 047	5 160	0.16	0.05

7.6 Riepilogo verifiche fondazione diretta

Azioni massime al baricentro plinto									
	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]	Ribaltamento c.s. ≤1	Scorrimento c.s. ≤1	pmax (MPa)	pmin (MPa)
SLEr.1	12 090	454	10 716	274	1 845	-	-	0.26	0.05
SLEr.2	12 090	454	10 716	274	1 845	-	-	0.26	0.05
SLEr.3	12 158	908	11 972	219	1 527	-	-	0.28	0.04
SLEr.4	12 158	908	11 972	219	1 527	-	-	0.28	0.04
SLEr.5	10 144		4 828	482	3 559	-	-	0.18	0.08
SLEr.1gr4	11 604	726	10 762	252	1 718	-	-	0.26	0.05
SLEr.2gr4	11 604	726	10 762	252	1 718	-	-	0.26	0.05
SLEf.1	11 550	363	9 757	88	510	-	-	0.25	0.05
SLEf.2	11 550	363	9 757	88	510	-	-	0.25	0.05
SLEf.3	11 604	726	10 762	44	255	-	-	0.26	0.05
SLEf.4	11 604	726	10 762	44	255	-	-	0.26	0.05
SLEf.5	9 993		5 047	241	1 780	-	-	0.18	0.08
SLEqp.1	9 389		5 922			-	-	0.18	0.06
SLU.1	16 830	658	15 532	405	2 736	0.03	0.07	0.37	0.07
SLU.2	16 830	658	15 532	405	2 736	0.03	0.07	0.37	0.07
SLU.3	16 928	1 317	17 353	325	2 274	0.06	0.12	0.39	0.05
SLU.4	16 928	1 317	17 353	325	2 274	0.06	0.12	0.39	0.05
SLU.5	14 008		6 995	723	5 339	0.00	0.08	0.25	0.11
SLU.1a	11 823	658	8 812	405	2 736	0.04	0.10	0.24	0.07
SLU.2a	11 823	658	8 812	405	2 736	0.04	0.10	0.24	0.07
SLU.3a	11 921	1 317	10 633	325	2 274	0.08	0.18	0.26	0.05
SLU.4a	11 921	1 317	10 633	325	2 274	0.08	0.18	0.26	0.05
SLU.5a	9 001		275	723	5 339	0.00	0.12	0.12	0.11
S.1	8 047	4 703	15 014	11	64	0.07	0.90	0.26	0.00
S.2	11 839	4 703	18 958	11	64	0.07	0.61	0.34	0.00
S.3	8 047	182	5 160	3 197	10 171	0.00	0.61	0.16	0.05
S.4	8 047	182	5 160	-3 197	-10 171	0.04	0.61	0.16	0.05
S.5	11 839	182	9 104	3 197	10 171	0.04	0.42	0.24	0.06
S.6	11 839	182	9 104	-3 197	-10 171	0.07	0.42	0.24	0.06
Sintesi risultati fondazione diretta									
	Ribaltamento c.s. ≤1	Scorrimento c.s. ≤1	pmax (MPa)	pmin (MPa)					
SLEr			0.28	0.04					
SLEfr			0.26	0.05					
SLEqp			0.18	0.06					
SLU STR	0.08	0.18	0.39	0.05					
SIS STR	0.38	0.90	0.34	0.00					

Nota: le pressioni di contatto qui riportate non tengono conto del momento trasversale

Nota: La fondazione diretta è dimensionata dallo scorrimento con l'approccio 2 (A1+M1+R3). Il coefficiente di attrito considerato è pari a $f=2/3 \cdot \tan(47)=0.714$. Il coefficiente di sicurezza globale $R3=1.1$.

Per il ribaltamento, il coefficiente di sicurezza globale $R3$ è pari a 1.

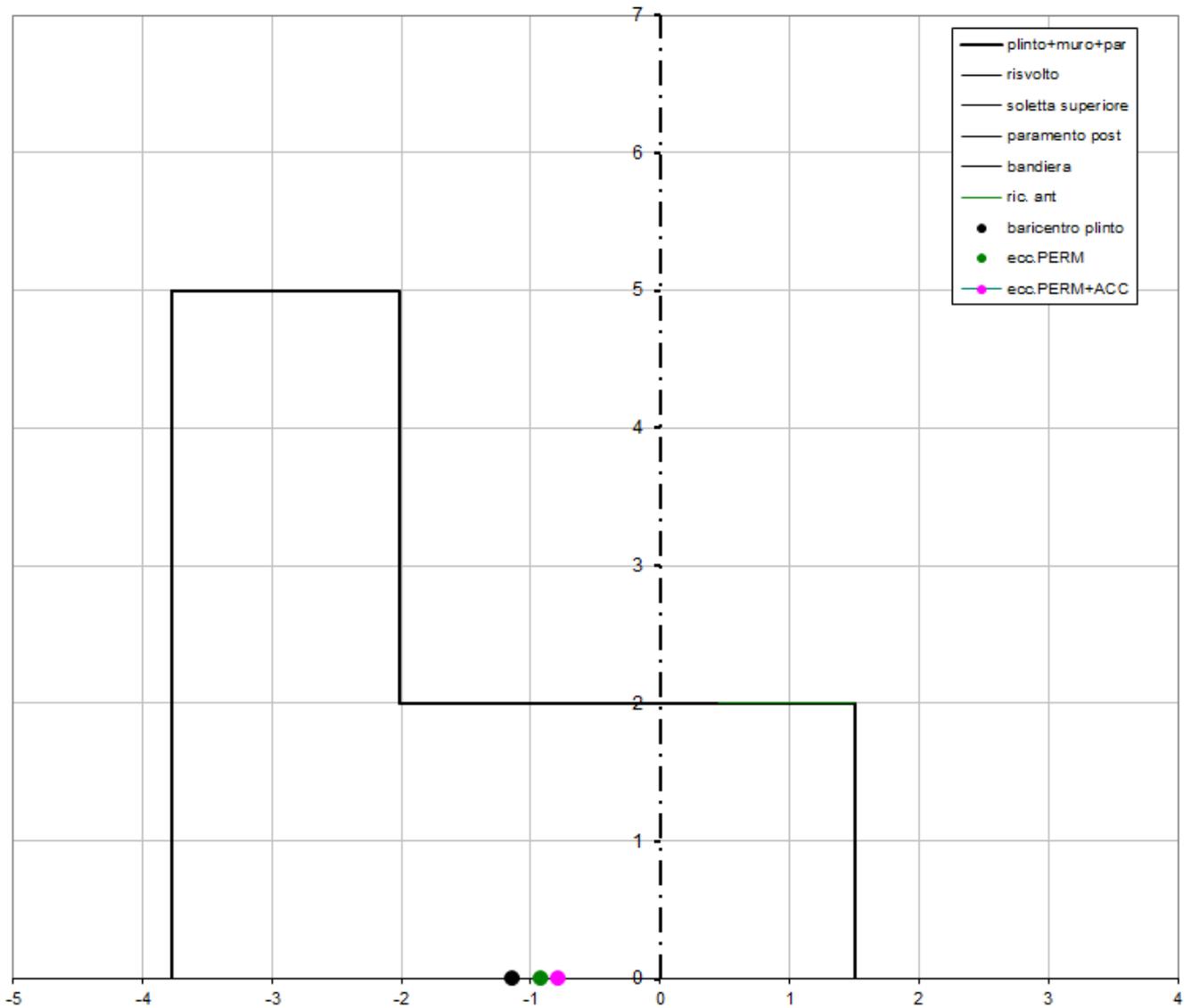
I coefficienti di sicurezza riportati in tabella sono normalizzati ad 1.

La verifica a ribaltamento in condizioni di esercizio (SLU) andrebbe condotta con la condizione EQU+M2. In questo caso le spinte non ci sono, quindi M1 o M2 per le spinte è ininfluente. Solamente i pesi andrebbero considerati a 0.9 invece di 1 come sono stati considerati. Ma il ribaltamento in condizioni di esercizio non è dimensionante.

Le pressioni di contatto sono sicuramente compatibili con la resistenza del terreno.

8 ANALISI SPALLA A MOBILE BINARIO DISPARI

8.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
5.28	2.00	9.70	0.00	1.05	102.43	2 561	2.64	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
4.23	0.00	9.70	0.45	4.23	0.00	0	3.17	2.00

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.76	3.00	9.70	0.00	51.22	1 280	4.40	3.50

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	9.70	0.00	0	5.28	5.00

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.60	3.00	9.70	17.46	0	4.98	3.50

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	pos	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	3.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0	5.28	3.50

BANDIERA

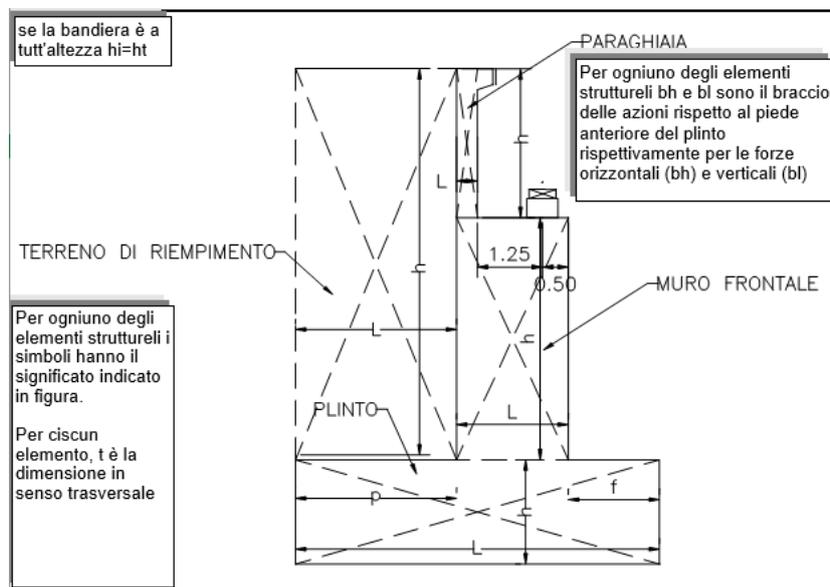
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	5.28	5.00

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	3.00	9.70	0.00	0.00	0	5.28	3.50

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.05	0.00	9.70	0.00	0	0.53	2.00



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI03 – VIADOTTO LETOJANNI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 34 di 79

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.

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.494	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.308	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.09	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.09	-
accelerazione orizzontale massima attesa spostamenti del muro ammessi	a_max=S*ag	0.337	g
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	1.0	-1.0
	kh/(1 ± kv)	0.29	0.40
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.337	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.168	
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 (°)	16.1	22.0
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.420	0.528
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.491	0.439
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.571	3.281
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.172	2.729

8.3 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	m mobile
numero binari	1 -

Peso proprio impalcato	160.4 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	126.9 kN/ml
Massa impalcato permanente	287.3 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	30.0 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	317.3 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.99 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.337 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.308 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.337 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.168 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	2 005			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	1 586			0
sommano permanenti (G)	3 591	0	0	0
Vento a ponte scarico			482	2 595
Vento a ponte carico			273	1 468
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	303	0		
Azione sismica trasversale (ST)			1 335	3 991
Azione sismica verticale (SV)	667	0		
1.0*SL+1.0*SV	971	0	0	0
1.0*ST+1.0*SV	667	0	1 335	3 991
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 621	0	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 562	0	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 621	0	1 335	3 991
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 562	0	1 335	3 991

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	1
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)	1 687			134
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 687			134
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)	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 879			0
Awiamiento e frenatura	135	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	417

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	1 947	0	110	417
Mt0max - gr1	1 947	0	110	417
Pmax - gr3	2 014	0	55	208
Mt0max - gr3	2 014	0	55	208
Pmax - gr4	1 611	0	88	334
Mt0max - gr4	1 611	0	88	334

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 879			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 879			0
Awiamiento e frenatura	135	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	417

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	1 947	0	110	417
Mt0max - gr1	1 947	0	110	417
Pmax - gr3	2 014	0	55	208
Mt0max - gr3	2 014	0	55	208

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO</p>
<p>VI03 – VIADOTTO LETOJANNI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE</p>	<p>PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO</p> <p>RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 39 di 79</p>

8.4 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	2 561			2.64	1.00	6 761			
M FRONTALE	0			3.17	2.00	0		0.00	0
PARAGHIAIA	1 280			4.40	3.50	5 634		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	0			5.28	5.00	0		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	0			4.98	3.50	0		0.00	0
MURI RISVOLTO	0			5.28	3.50	0		0.00	0
BANDIERE	0			5.28	5.00	0		0.00	0
TOTALE	3 841					12 394			0

PESO TERRENO									
elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
RINTERRO	0			5.28	3.50	0			
RICOPRIMENTO	0			0.53	2.00	0			

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO									
condizione	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
PERM-G1	2 005	0	0	1.50	2.00	3 008	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
PERM-G2b	1 586	0	0	1.50	2.00	2 379	0	0.00	0
Pmax - gr1	1 947	0	110	1.50	2.00	2 920	0	0.00	637
Mt0max - gr1	1 947	0	110	1.50	2.00	2 920	0	0.00	637
Pmax - gr3	2 014	0	55	1.50	2.00	3 021	0	0.00	318
Mt0max - gr3	2 014	0	55	1.50	2.00	3 021	0	0.00	318
Pmax - gr4	1 611	0	88	1.50	2.00	2 417	0	0.00	510
Mt0max - gr4	1 611	0	88	1.50	2.00	2 417	0	0.00	510
VENTO A PONTE SCARICO		0	482	1.50	2.00	0	0	0.00	3 559
VENTO A PONTE CARICO		0	273	1.50	2.00	0	0	0.00	2 014
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	2 621	0	0	1.50	2.00	3 931	0	0.00	0
SISMA LONG + VERT	4 562	0	0	1.50	2.00	6 843	0	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	2 621	0	1 335	1.50	2.00	3 931	0	0.00	6 661
SISMA +TRASV + VERT	4 562	0	1 335	1.50	2.00	6 843	0	0.00	6 661
SISMA -TRASV - VERT	2 621	0	-1 335	1.50	2.00	3 931	0	0.00	-6 661
SISMA -TRASV + VERT	4 562	0	-1 335	1.50	2.00	6 843	0	0.00	-6 661

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	1 947	0	110	1.50	2.00	2 920	0	0.00	637
Mt0max - gr1	1 947	0	110	1.50	2.00	2 920	0	0.00	637
Pmax - gr3	2 014	0	55	1.50	2.00	3 021	0	0.00	318
Mt0max - gr3	2 014	0	55	1.50	2.00	3 021	0	0.00	318

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	104			4.40		457		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	264			4.40		1 162		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO									
condizione	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
TERRENO (M1)		0			1.67		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			2.50		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			2.50		0		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			1.67		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			2.50		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			2.50		0		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		862			1.00		862		
M FRONTALE		0			2.00		0		
PARAGHIAIA		431			3.50		1 508		
SOLETTA SUPERIORE		0			5.00		0		
PARAMENTO POSTERIORE		0			3.50		0		
MURI DI RISVOLTO		0			3.50		0		
BANDIERE		0			5.00		0		
TOTALE		1 293					2 370		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			862		1.00				862
M FRONTALE			0		2.00				0
PARAGHIAIA			431		3.50				1 508
SOLETTA SUPERIORE			0		5.00				0
PARAMENTO POSTERIORE			0		3.50				0
MURI DI RISVOLTO			0		3.50				0
BANDIERE			0		5.00				0
TOTALE			1 293						2 370

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	431			2.64		1 138			
M FRONTALE	0			3.17		0		0	0
PARAGHIAIA	215			4.40		948		0	0
SOLETTA SUPERIORE	0			5.28		0		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	0			4.98		0		0	0
MURI DI RISVOLTO	0			5.28		0		0	0
BANDIERE	0			5.28		0		0	0
TOTALE	646					2 086			0

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			2.50		0		
TERRENO (M2)		0			2.50		0		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			2.50		0		
TERRENO (M2)		0			2.50		0		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		0			2.50		0		
SOVRACC ACCIDENTALE		0			2.50		0		
CARICO PERMANENTE		0			2.50		0		
TOTALE		0					0		

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	3 841			12 394		-2 254	
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 005			3 008		2 286	
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	1 586			2 379		1 808	
4.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		Pmax - gr1	1.000	1 947		110	637	2 920	2 219	
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		VENTO A PONTE CARICO	0.600			164	1 208			
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	104			457		-183	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO ACCIDENTALE	1.000	264			1 162		-465	
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000							
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000							
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
TOTALE AZIONI AGENTI					FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
					9 747		274	1 845	22 320		3 412
VERIFICA A RIBALTAMENTO					η_r						
VERIFICA A SCORRIMENTO					FH [KN]	FV [KN]	η_s				
					274	9 747					
VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO											
u [m]	l/3 [m]		sezione interamente reagente			N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]		
2.29	1.76		→			9 747	3 412	0.27	0.11		

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	3 841			12 394		-2 254
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 005			3 008		2 286
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	1 586			2 379		1 808
4.5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		Pmax - gr4	1.000	1 611		88	510	2 417	1 837
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		VENTO A PONTE CARICO	0.600			164	1 208		
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO PERMANENTE	1.000	104			457		-183
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO ACCIDENTALE	0.800	211			929		-372
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				9 359		252	1 718	21 584		3 123

VERIFICA A RIBALTAMENTO	η_r
-------------------------	----------

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	η_s
	252	9 359	

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
2.31	1.76			9 359	3 123	0.25

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	3 841			12 394		-2 254
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 005			3 008		2 286
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	1 586			2 379		1 808
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	104			457		-183
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				7 536				18 238		1 658

VERIFICA A RIBALTAMENTO	η_r
-------------------------	----------

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	η_s
		7 536	

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
2.42	1.76			7 536	1 658	0.18

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	5 186			16 732		-3 042
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	2 707			4 060		3 086
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	2 379			3 569		2 712
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	2 920		80	462	4 380	3 329
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			246	1 813		
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	140			617		-247
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	383			1 684		-674
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.350						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	1.450						
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			13 715		325	2 274	31 043		5 164

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤1)
	0.00

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤1)
	325	13 715	0.04

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ _{max} [MPa]	σ _{min} [MPa]
2.26	1.76	sezione interamente reagente	13 715	5 164	0.38	0.15

STR SLU 5a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico) con $\gamma_G = \gamma_{G,low er}$									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	3 841			12 394		-2 254
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 005			3 008		2 286
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b							
4.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1							
4.21	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE SCARICO	1.500			723	5 339		
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	140			617		-247
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	383			1 684		-674
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.350						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	1.450						
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			6 369		723	5 339	17 703		-888

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤1)
	0.00

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤1)
	723	6 369	0.17

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ _{max} [MPa]	σ _{min} [MPa]
2.78	1.76	sezione interamente reagente	6 369	-888	0.10	0.14

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	3 841			12 394		-2 254
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	2 621			3 931		2 987
4_311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	403		11	64	604	459
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	104			457		-183
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	53			232		-93
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10_3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
15_1	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)	TERRENO (M1)	1.000						
12_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		862			862	862
12_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12_3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		431			1 508	1 508
12_3_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
12_3_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
12_4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
12_5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14_1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-431			-1 138		
14_2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	0			0		0
14_3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-215			-948		379
14_3_1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000						
14_3_2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000						
14_4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000						
14_5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
	6 375	1 293	11	64	15 533	2 370	3 667

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤ 1)
	0.15

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
	1 293	6 375	0.31

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)											
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente									
2.06	1.76	→	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N [KN]</th> <th>M [KNm]</th> <th>σ_{max} [MPa]</th> <th>σ_{min} [MPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 375</td> <td>3 667</td> <td>0.206</td> <td>0.043</td> </tr> </tbody> </table>	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	6 375	3 667	0.206	0.043
N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]								
6 375	3 667	0.206	0.043								

SISMA 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	3 841			12 394		-2 254
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	4 562			6 843		5 201
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	403		11	64	604	459
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	104			457		-183
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	53			232		-93
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
15	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)	TERRENO (M1)	1.000						
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		862			862	862
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		431			1 508	1 508
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	431			1 138		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	215			948		-379
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
	9 609	1 293	11	64	22 617	2 370	5 121

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤ 1)
	0.10

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
	1 293	9 609	0.21

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)											
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente									
2.11	1.76	→	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N [KN]</th> <th>M [KNm]</th> <th>σ_{max} [MPa]</th> <th>σ_{min} [MPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9 609</td> <td>5 121</td> <td>0.30</td> <td>0.07</td> </tr> </tbody> </table>	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	9 609	5 121	0.30	0.07
N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]								
9 609	5 121	0.30	0.07								

SISM 3 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA TRASV(+Y)

CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	3 841			12 394		-2 254
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
8	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV - VERT	1.000	2 621		1 335	6 661	3 931	2 987
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	403		11	64	604	459
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	104			457		-183
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	53			232		-93
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
22	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(-)	TOTALE (M1)	1.000						
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000		862	862			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0	0			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		431	1 508			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-431			-1 138		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-215			-948		379
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000						
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000						
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000						
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
6 375		2 639	9 095	15 533		1 296

VERIFICA A SCORRIMENTO

FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
2 639	6 375	0.64

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)

u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
2.44	1.76	→	6 375	1 296	0.15	0.10

8.6 Riepilogo verifiche fondazione diretta

Azioni massime al baricentro plinto									
	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]	Ribaltamento c.s. ≤1	Scorrimento c.s. ≤1	pmax (MPa)	pmin (MPa)
SLEr.1	9 747		3 412	274	1 845	-	-	0.27	0.11
SLEr.2	9 747		3 412	274	1 845	-	-	0.27	0.11
SLEr.3	9 814		3 489	219	1 527	-	-	0.27	0.11
SLEr.4	9 814		3 489	219	1 527	-	-	0.27	0.11
SLEr.5	7 800		1 193	482	3 559	-	-	0.18	0.13
SLEr.1gr4	9 359		3 123	252	1 718	-	-	0.25	0.11
SLEr.2gr4	9 359		3 123	252	1 718	-	-	0.25	0.11
SLEf.1	9 305		3 061	88	510	-	-	0.25	0.11
SLEf.2	9 305		3 061	88	510	-	-	0.25	0.11
SLEf.3	9 359		3 123	44	255	-	-	0.25	0.11
SLEf.4	9 359		3 123	44	255	-	-	0.25	0.11
SLEf.5	7 748		1 286	241	1 780	-	-	0.18	0.12
SLEqp.1	7 536		1 658			-	-	0.18	0.11
SLU.1	13 617		5 053	405	2 736	0.00	0.05	0.38	0.15
SLU.2	13 617		5 053	405	2 736	0.00	0.05	0.38	0.15
SLU.3	13 715		5 164	325	2 274	0.00	0.04	0.38	0.15
SLU.4	13 715		5 164	325	2 274	0.00	0.04	0.38	0.15
SLU.5	10 795		1 835	723	5 339	0.00	0.10	0.25	0.17
SLU.1a	9 192		2 329	405	2 736	0.00	0.07	0.23	0.13
SLU.2a	9 192		2 329	405	2 736	0.00	0.07	0.23	0.13
SLU.3a	9 290		2 441	325	2 274	0.00	0.05	0.24	0.13
SLU.4a	9 290		2 441	325	2 274	0.00	0.05	0.24	0.13
SLU.5a	6 369		-888	723	5 339	0.00	0.17	0.10	0.14
S.1	6 375	1 293	3 667	11	64	0.00	0.31	0.21	0.04
S.2	9 609	1 293	5 121	11	64	0.00	0.21	0.30	0.07
S.3	6 375		1 296	2 639	9 095	0.00	0.64	0.15	0.10
S.4	6 375		1 296	-2 639	-9 095	0.00	0.64	0.15	0.10
S.5	9 609		2 751	2 639	9 095	0.00	0.42	0.25	0.13
S.6	9 609		2 751	-2 639	-9 095	0.00	0.42	0.25	0.13
Sintesi risultati fondazione diretta									
	Ribaltamento c.s. ≤1	Scorrimento c.s. ≤1	pmax (MPa)	pmin (MPa)					
SLEr			0.27	0.11					
SLEfr			0.25	0.11					
SLEqp			0.18	0.11					
SLU STR	0.00	0.17	0.38	0.10					
SIS STR	0.15	0.64	0.30	0.04					

Nota: le pressioni di contatto qui riportate non tengono conto del momento trasversale

Nota: La fondazione diretta è dimensionata dallo scorrimento con l'approccio 2 (A1+M1+R3). Il coefficiente di attrito considerato è pari a $f=2/3 \cdot \tan(47)=0.714$. Il coefficiente di sicurezza globale $R3=1.1$.

Per il ribaltamento, il coefficiente di sicurezza globale $R3$ è pari a 1.

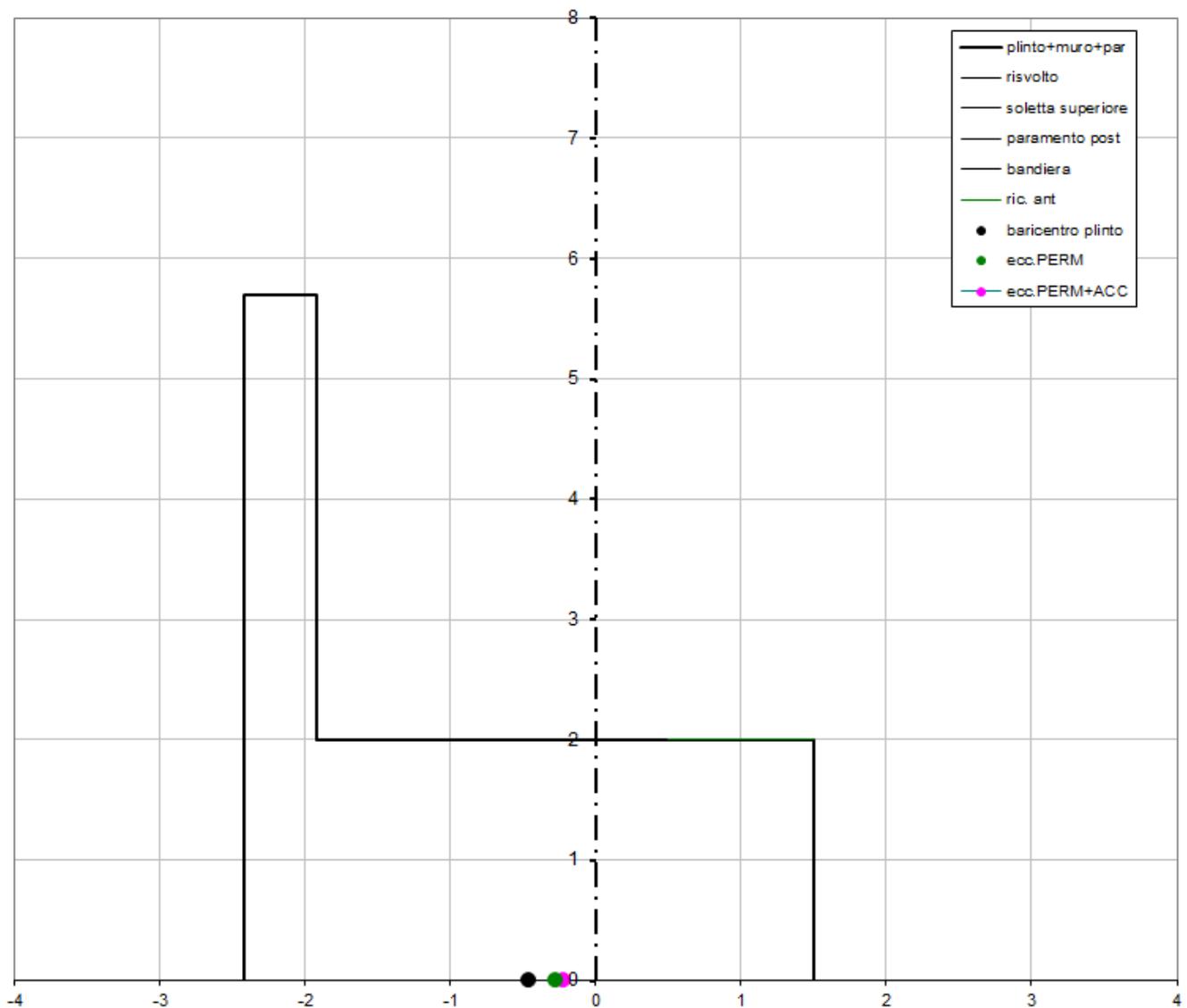
I coefficienti di sicurezza riportati in tabella sono normalizzati ad 1.

La verifica a ribaltamento in condizioni di esercizio (SLU) andrebbe condotta con la condizione EQU+M2. In questo caso le spinte non ci sono, quindi M1 o M2 per le spinte è influente. Solamente i pesi andrebbero considerati a 0.9 invece di 1 come sono stati considerati. Ma il ribaltamento in condizioni di esercizio non è dimensionante.

Le pressioni di contatto sono sicuramente compatibili con la resistenza del terreno.

9 ANALISI SPALLA A MOBILE BINARIO PARI

9.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
3.92	2.00	9.70	0.00	1.00	76.05	1 901	1.96	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.92	0.00	9.70	0.50	2.92	0.00	0	2.46	2.00

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.50	3.70	9.70	0.00	17.95	449	3.67	3.85

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	9.70	0.00	0	3.92	5.70

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	3.70	9.70	0.00	0	3.92	3.85

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	pos	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	3.70	0.60	0.00	0.00	0.00	0	3.92	3.85

BANDIERA

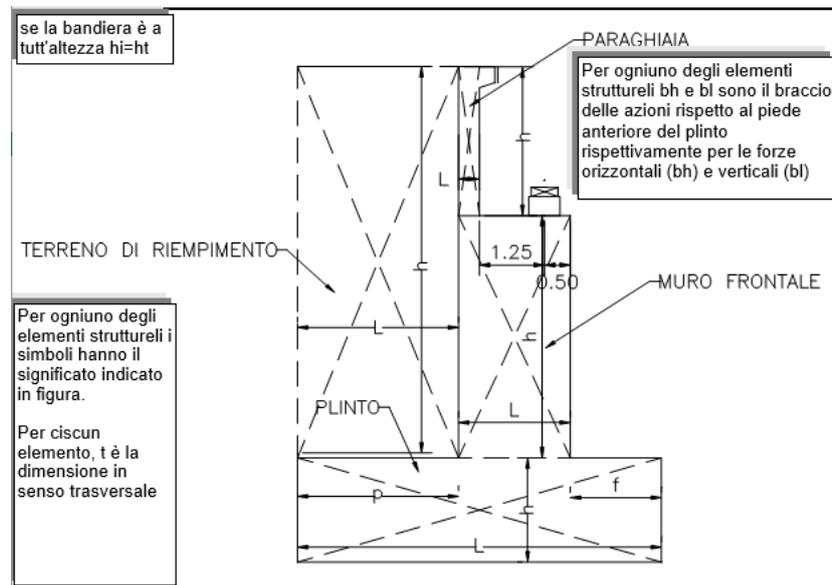
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	3.92	5.70

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	3.70	9.70	0.00	0.00	0	3.92	3.85

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	0.00	9.70	0.00	0	0.50	2.00





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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 51 di 79

9.2 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.



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

VI03 – VIADOTTO LETOJANNI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 52 di 79

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^-
		0.491	0.439		0.606	0.543
					λ_s^+	λ_s^-
					1.291	1.223
					λ_s^+	λ_s^-
					1.235	1.237

SISMA				
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]
0.308	1.09	1.00	0.3366	0.1683

ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
5.70	3.70	0.71	0.57	47.00

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

SOVRACCARICO PERMANENTE	
B(tra muri parab) [m]	qp [KN/m ²]
4.10	14.40

CLS
γ [KN/m ³]
25.00

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

DIREZIONE LONGITUDINALE											
	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)		verso l'alto SV(-)				
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
terreno	0.384	0	0.238	0	M1	0.491	0	0	0.439	0	0
sovr. perm		0		0	M2	0.606	0	0	0.543	0	0
sovr. acciden		0		0							

DIREZIONE TRASVERSALE											
TERRENO	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)		verso l'alto SV(-)				
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
risvolti	0.384	0	0.238	0	M1	0.491	0	0	0.439	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.491	0	0	0.439	0	0
TOTALE		0		0		0	0	0	0	0	0
SOVR PERM	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)		verso l'alto SV(-)				
risvolti					0.384	0	0.238	0	M2	0.606	0
bandiere	0.384	0	0.238	0	0.606	0	0	0.543		0	0
TOTALE		0		0		0	0	0	0	0	0

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

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

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.494	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.308	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.09	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.09	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.337	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
		verso basso	verso l'alto
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	1.0	-1.0
	kh/(1 ± kv)	0.29	0.40
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.337	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.168	
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 (°)	16.1	22.0
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.420	0.528
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.491	0.439
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.571	3.281
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.172	2.729

9.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	35 m
schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	m mobile
numero binari	1 -

Peso proprio impalcato	125.9 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	126.9 kN/ml
Massa impalcato permanente	252.8 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	24.0 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	276.8 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	3.69 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.337 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.308 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.337 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.168 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	2 203			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	2 221			0
sommano permanenti (G)	4 424	0	0	0
Vento a ponte scarico			675	3 632
Vento a ponte carico			382	2 055
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	325	0		
Azione sismica trasversale (ST)			1 630	6 016
Azione sismica verticale (SV)	815	0		
1.0*SL+1.0*SV	1 140	0	0	0
1.0*ST+1.0*SV	815	0	1 630	6 016
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	3 284	0	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	5 564	0	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	3 284	0	1 630	6 016
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	5 564	0	1 630	6 016

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	1
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	33 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)	2 157			172
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	2 157			172
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Pmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Mtmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Pmax)	2 452			0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	2 452			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	2 452			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	2 452			0
Awiamiento e frenatura	136	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	494

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	2 520	0	110	494
Mt0max - gr1	2 520	0	110	494
Pmax - gr3	2 588	0	55	247
Mt0max - gr3	2 588	0	55	247
Pmax - gr4	2 071	0	88	395
Mt0max - gr4	2 071	0	88	395

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	2 452			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	2 452			0
Awiamiento e frenatura	136	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	494

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	2 520	0	110	494
Mt0max - gr1	2 520	0	110	494
Pmax - gr3	2 588	0	55	247
Mt0max - gr3	2 588	0	55	247

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI- FIUMEFREDDO</p>
<p>VI03 – VIADOTTO LETOJANNI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE</p>	<p>PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO</p> <p>RS2S 02 D 09 CL VI0304 001 A 56 di 79</p>

9.4 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	1 901			1.96	1.00	3 726			
M FRONTALE	0			2.46	2.00	0		0.00	0
PARAGHIAIA	449			3.67	3.85	1 646		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	0			3.92	5.70	0		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	0			3.92	3.85	0		0.00	0
MURI RISVOLTO	0			3.92	3.85	0		0.00	0
BANDIERE	0			3.92	5.70	0		0.00	0
TOTALE	2 350					5 373			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			3.92	3.85	0			
RICOPRIMENTO	0			0.50	2.00	0			

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PERM-G1	2 203	0	0	1.50	2.00	3 305	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
PERM-G2b	2 221	0	0	1.50	2.00	3 331	0	0.00	0
Pmax - gr1	2 520	0	110	1.50	2.00	3 780	0	0.00	714
Mt0max - gr1	2 520	0	110	1.50	2.00	3 780	0	0.00	714
Pmax - gr3	2 588	0	55	1.50	2.00	3 883	0	0.00	357
Mt0max - gr3	2 588	0	55	1.50	2.00	3 883	0	0.00	357
Pmax - gr4	2 071	0	88	1.50	2.00	3 106	0	0.00	571
Mt0max - gr4	2 071	0	88	1.50	2.00	3 106	0	0.00	571
VENTO A PONTE SCARICO		0	675	1.50	2.00	0	0	0.00	4 982
VENTO A PONTE CARICO		0	382	1.50	2.00	0	0	0.00	2 819
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	1.50	2.00	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	3 284	0	0	1.50	2.00	4 926	0	0.00	0
SISMA LONG + VERT	5 564	0	0	1.50	2.00	8 346	0	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	3 284	0	1 630	1.50	2.00	4 926	0	0.00	9 276
SISMA +TRASV + VERT	5 564	0	1 630	1.50	2.00	8 346	0	0.00	9 276
SISMA -TRASV - VERT	3 284	0	-1 630	1.50	2.00	4 926	0	0.00	-9 276
SISMA -TRASV + VERT	5 564	0	-1 630	1.50	2.00	8 346	0	0.00	-9 276

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
Pmax - gr1	2 520	0	110	1.50	2.00	3 780	0	0.00	714
Mt0max - gr1	2 520	0	110	1.50	2.00	3 780	0	0.00	714
Pmax - gr3	2 588	0	55	1.50	2.00	3 883	0	0.00	357
Mt0max - gr3	2 588	0	55	1.50	2.00	3 883	0	0.00	357

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	30			3.67		108		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	75			3.67		275		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			1.90		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			2.85		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			2.85		0		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			1.90		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			2.85		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			2.85		0		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		640			1.00		640		
M FRONTALE		0			2.00		0		
PARAGHIAIA		151			3.85		581		
SOLETTA SUPERIORE		0			5.70		0		
PARAMENTO POSTERIORE		0			3.85		0		
MURI DI RISVOLTO		0			3.85		0		
BANDIERE		0			5.70		0		
TOTALE		791					1 221		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			640		1.00				640
M FRONTALE			0		2.00				0
PARAGHIAIA			151		3.85				581
SOLETTA SUPERIORE			0		5.70				0
PARAMENTO POSTERIORE			0		3.85				0
MURI DI RISVOLTO			0		3.85				0
BANDIERE			0		5.70				0
TOTALE			791						1 221

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	320			1.96		627			
M FRONTALE	0			2.46		0		0	0
PARAGHIAIA	75			3.67		277		0	0
SOLETTA SUPERIORE	0			3.92		0		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	0			3.92		0		0	0
MURI DI RISVOLTO	0			3.92		0		0	0
BANDIERE	0			3.92		0		0	0
TOTALE	395					904			0

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			2.85		0		
TERRENO (M2)		0			2.85		0		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			2.85		0		
TERRENO (M2)		0			2.85		0		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		0			2.85		0		
SOVRACC ACCIDENTALE		0			2.85		0		
CARICO PERMANENTE		0			2.85		0		
TOTALE		0					0		

9.5 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	2 350			5 373		-767	
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000							
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 203			3 305		1 013	
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	2 221			3 331		1 022	
4.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		Pmax - gr1	1.000	2 520		110	714	3 780	1 159	
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		VENTO A PONTE CARICO	0.600			229	1 691			
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	30			108		-50	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO ACCIDENTALE	1.000	75			275		-128	
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000							
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000							
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000							
TOTALE AZIONI AGENTI					FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
					9 399		339	2 405	16 173		2 248
VERIFICA A RIBALTAMENTO					η_r						
VERIFICA A SCORRIMENTO					FH [KN]	FV [KN]	η_s				
					339	9 399					
VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO											
u [m]	l/3 [m]		sezione interamente reagente			N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]		
1.72	1.31					9 399	2 248	0.34	0.16		

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	2 350			5 373		-767
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 203			3 305		1 013
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	2 221			3 331		1 022
4.5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		Pmax - gr4	1.000	2 071		88	571	3 106	953
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		VENTO A PONTE CARICO	0.600			229	1 691		
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO PERMANENTE	1.000	30			108		-50
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO ACCIDENTALE	0.800	60			220		-103
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				8 934		317	2 263	15 443		2 067

VERIFICA A RIBALTAMENTO	η_r
-------------------------	----------

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	η_s
	317	8 934	

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente →	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
1.73	1.34			8 934	2 067	0.32

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	2 350			5 373		-767
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 203			3 305		1 013
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	2 221			3 331		1 022
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	30			108		-50
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA		TOTALE (M1)	1.000						
TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				6 803				12 117		1 217

VERIFICA A RIBALTAMENTO	η_r
-------------------------	----------

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	η_s
		6 803	

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente →	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
1.78	1.34			6 803	1 217	0.23

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	3 172			7 253		-1 036
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	2 974			4 462		1 368
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	3 331			4 997		1 532
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	3 753		80	518	5 630	1 726
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			344	2 537		
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	40			146		-68
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	109			399		-186
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.350						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	1.450						
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			13 379		424	3 055	22 887		3 337

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤1)
	0.00

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤1)
	424	13 379	0.05

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ _{max} [MPa]	σ _{min} [MPa]
1.71	1.34	sezione interamente reagente	13 379	3 337	0.49	0.22

STR SLU 5a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico) con γ ₀ =γ _{q,low er}									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 350			5 373		-767
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 203			3 305		1 013
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b							
4.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1							
4.21	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE SCARICO	1.500			1 013	7 473		
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	40			146		-68
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	109			399		-186
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.350						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.350						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	1.450						
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			4 702		1 013	7 473	9 223		-8

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤1)
	0.00

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤1)
	1 013	4 702	0.33

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO						
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ _{max} [MPa]	σ _{min} [MPa]
1.96	1.34	sezione interamente reagente	4 702	-8	0.12	0.12

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	2 350			5 373		-767
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	3 284			4 926		1 511
4_311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	518		11	71	777	238
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	30			108		-50
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	15			55		-26
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10_3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
15_1	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)	TERRENO (M1)	1.000						
12_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		640			640	640
12_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12_3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		151			581	581
12_3_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
12_3_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
12_4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
12_5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14_1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-320			-627		
14_2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	0			0		0
14_3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-75			-277		129
14_3_1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000						
14_3_2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000						
14_4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000						
14_5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
	5 800	791	11	71	10 334	1 221	2 256

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤ 1)
	0.12

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
	791	5 800	0.21

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)											
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente									
1.57	1.31	→	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N [KN]</th> <th>M [KNm]</th> <th>σ_{max} [MPa]</th> <th>σ_{min} [MPa]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 800</td> <td>2 256</td> <td>0.243</td> <td>0.062</td> </tr> </tbody> </table>	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]	5 800	2 256	0.243	0.062
N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]								
5 800	2 256	0.243	0.062								

SISMA 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	2 350			5 373		-767
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	5 564			8 346		2 560
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	518		11	71	777	238
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	30			108		-50
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	15			55		-26
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
15	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)	TERRENO (M1)	1.000						
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		640			640	640
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0			0	0
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		151			581	581
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	320			627		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	75			277		-129
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
	8 872	791	11	71	15 563	1 221	3 046

VERIFICA A RIBALTAMENTO	c.s. (≤ 1)
	0.08

VERIFICA A SCORRIMENTO	FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
	791	8 872	0.14

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)				N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	→	8 872	3 046	0.36	0.11
1.62	1.31						

SISM 3 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA TRASV(+Y)

CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 350			5 373		-767
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000						
8	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV - VERT	1.000	3 284	1 630	9 276	4 926		1 511
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	518	11	71	777		238
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	30			108		-50
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	15			55		-26
9	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO (M1)	1.000						
10.3	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10	SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
19	SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
27	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	TOTALE (M1)	1.000						
20	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	TOTALE (M1)	0.200						
22	SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(-)	TOTALE (M1)	1.000						
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000		640	640			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		0	0			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		151	581			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000						
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000						
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000						
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-320			-627		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	0			0		0
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-75			-277		129
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000						
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000						
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000						
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.000						
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
5 800		2 432	10 569	10 334		1 034

VERIFICA A SCORRIMENTO

FH [KN]	FV [KN]	c.s. (≤ 1)
2 432	5 800	0.65

VERIFICA PRESSIONI DI CONTATTO (senza momento trasversale)

u [m]	l/3 [m]	sezione interamente reagente	N [KN]	M [KNm]	σ_{max} [MPa]	σ_{min} [MPa]
1.78	1.31	→	5 800	1 034	0.19	0.11

9.6 Riepilogo verifiche fondazione diretta

Azioni massime al baricentro plinto									
	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]	Ribaltamento c.s. ≤1	Scorrimento c.s. ≤1	pmax (MPa)	pmin (MPa)
SLEr.1	9 399		2 248	339	2 405	-	-	0.34	0.16
SLEr.2	9 399		2 248	339	2 405	-	-	0.34	0.16
SLEr.3	9 467		2 280	284	2 048	-	-	0.34	0.16
SLEr.4	9 467		2 280	284	2 048	-	-	0.34	0.16
SLEr.5	6 878		1 089	675	4 982	-	-	0.22	0.14
SLEr.1gr4	8 934		2 067	317	2 263	-	-	0.32	0.15
SLEr.2gr4	8 934		2 067	317	2 263	-	-	0.32	0.15
SLEf.1	8 879		2 042	88	571	-	-	0.32	0.15
SLEf.2	8 879		2 042	88	571	-	-	0.32	0.15
SLEf.3	8 934		2 067	44	286	-	-	0.32	0.15
SLEf.4	8 934		2 067	44	286	-	-	0.32	0.15
SLEf.5	6 863		1 115	338	2 491	-	-	0.23	0.14
SLEqp.1	6 803		1 217			-	-	0.23	0.13
SLU.1	13 281		3 292	503	3 572	0.00	0.06	0.48	0.22
SLU.2	13 281		3 292	503	3 572	0.00	0.06	0.48	0.22
SLU.3	13 379		3 337	424	3 055	0.00	0.05	0.49	0.22
SLU.4	13 379		3 337	424	3 055	0.00	0.05	0.49	0.22
SLU.5	9 626		1 611	1 013	7 473	0.00	0.16	0.32	0.19
SLU.1a	8 356		1 673	503	3 572	0.00	0.09	0.29	0.15
SLU.2a	8 356		1 673	503	3 572	0.00	0.09	0.29	0.15
SLU.3a	8 455		1 719	424	3 055	0.00	0.08	0.29	0.15
SLU.4a	8 455		1 719	424	3 055	0.00	0.08	0.29	0.15
SLU.5a	4 702		-8	1 013	7 473	0.00	0.33	0.12	0.12
S.1	5 800	791	2 256	11	71	0.00	0.21	0.24	0.06
S.2	8 872	791	3 046	11	71	0.00	0.14	0.36	0.11
S.3	5 800		1 034	2 432	10 569	0.00	0.65	0.19	0.11
S.4	5 800		1 034	-2 432	-10 569	0.00	0.65	0.19	0.11
S.5	8 872		1 825	2 432	10 569	0.00	0.42	0.31	0.16
S.6	8 872		1 825	-2 432	-10 569	0.00	0.42	0.31	0.16
Sintesi risultati fondazione diretta									
	Ribaltamento c.s. ≤1	Scorrimento c.s. ≤1	pmax (MPa)	pmin (MPa)					
SLEr			0.34	0.14					
SLEfr			0.32	0.14					
SLEqp			0.23	0.13					
SLU STR	0.00	0.33	0.49	0.12					
SIS STR	0.12	0.65	0.36	0.06					

Nota: le pressioni di contatto qui riportate non tengono conto del momento trasversale

Nota: La fondazione diretta è dimensionata dallo scorrimento con l'approccio 2 (A1+M1+R3). Il coefficiente di attrito considerato è pari a $f=2/3 \cdot \tan(47)=0.714$. Il coefficiente di sicurezza globale $R3=1.1$.

Per il ribaltamento, il coefficiente di sicurezza globale $R3$ è pari a 1.

I coefficienti di sicurezza riportati in tabella sono normalizzati ad 1.

La verifica a ribaltamento in condizioni di esercizio (SLU) andrebbe condotta con la condizione EQU+M2. In questo caso le spinte non ci sono, quindi M1 o M2 per le spinte è influente. Solamente i pesi andrebbero considerati a 0.9 invece di 1 come sono stati considerati. Ma il ribaltamento in condizioni di esercizio non è dimensionante.

Le pressioni di contatto sono sicuramente compatibili con la resistenza del terreno.

10 VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLE

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.

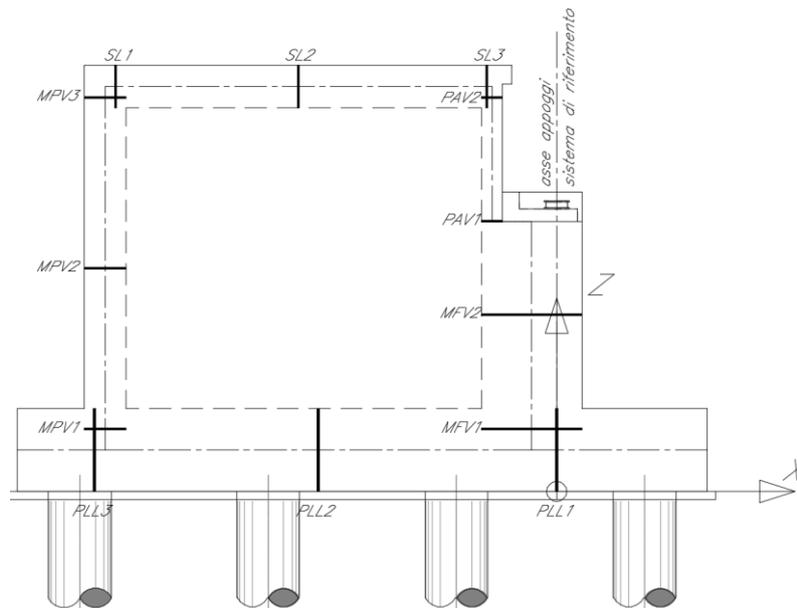


Figura 1: Schema modello di calcolo con indicazione sezioni di verifica

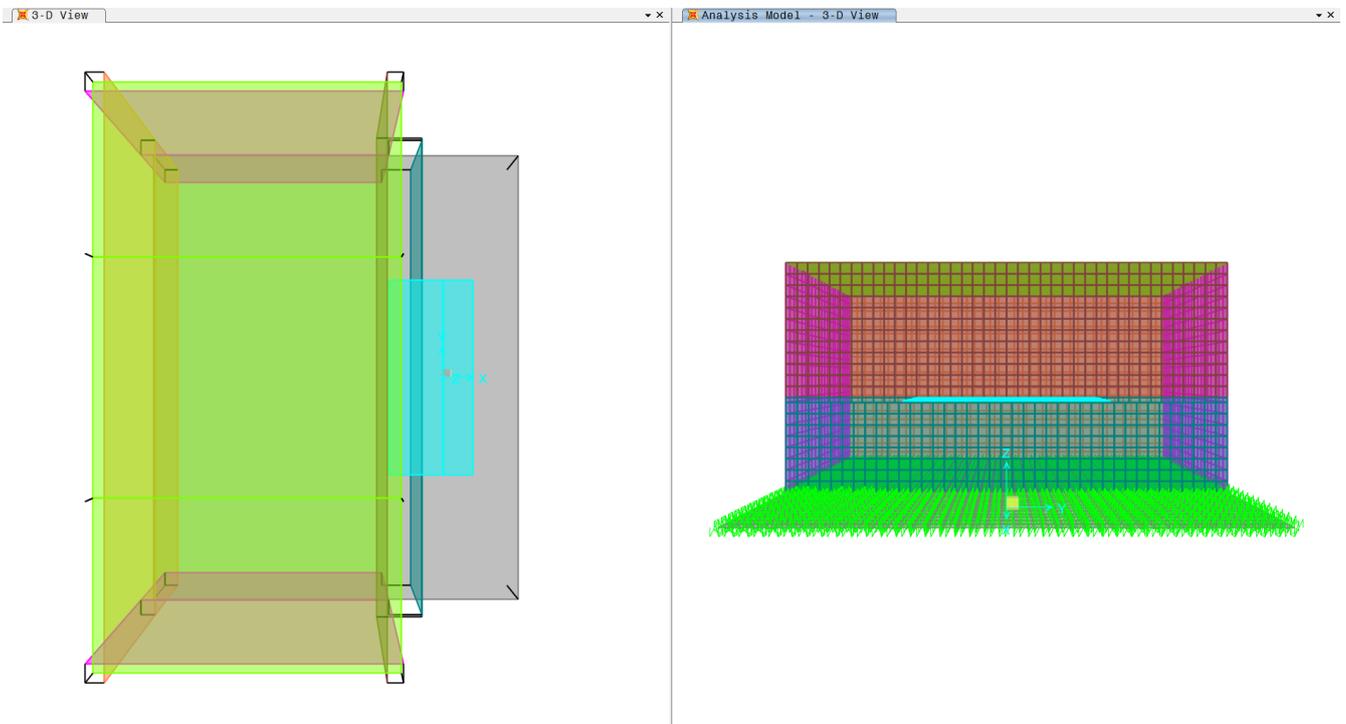
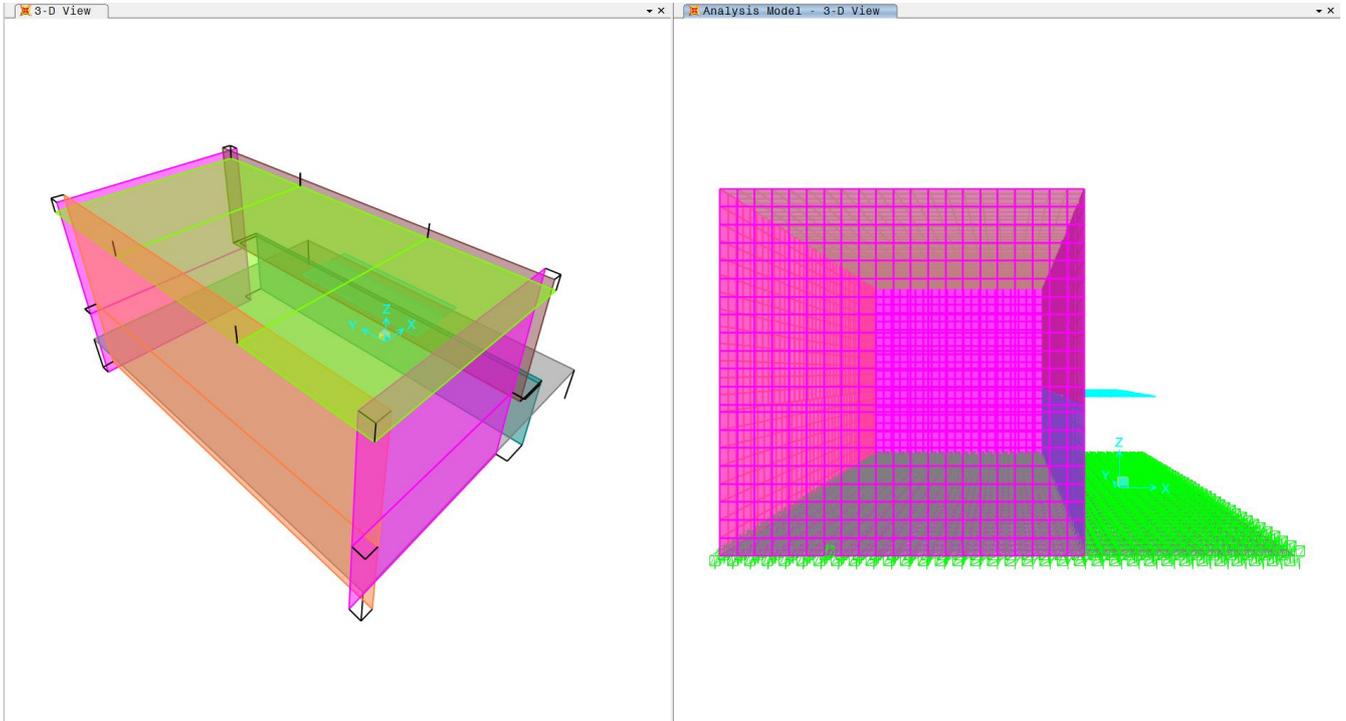
Le sollecitazioni riportate successivamente sono ricavate integrando le forze su 1m di larghezza, attraverso l'utilizzo della funzione SectionCut disponibile nel modello di calcolo.

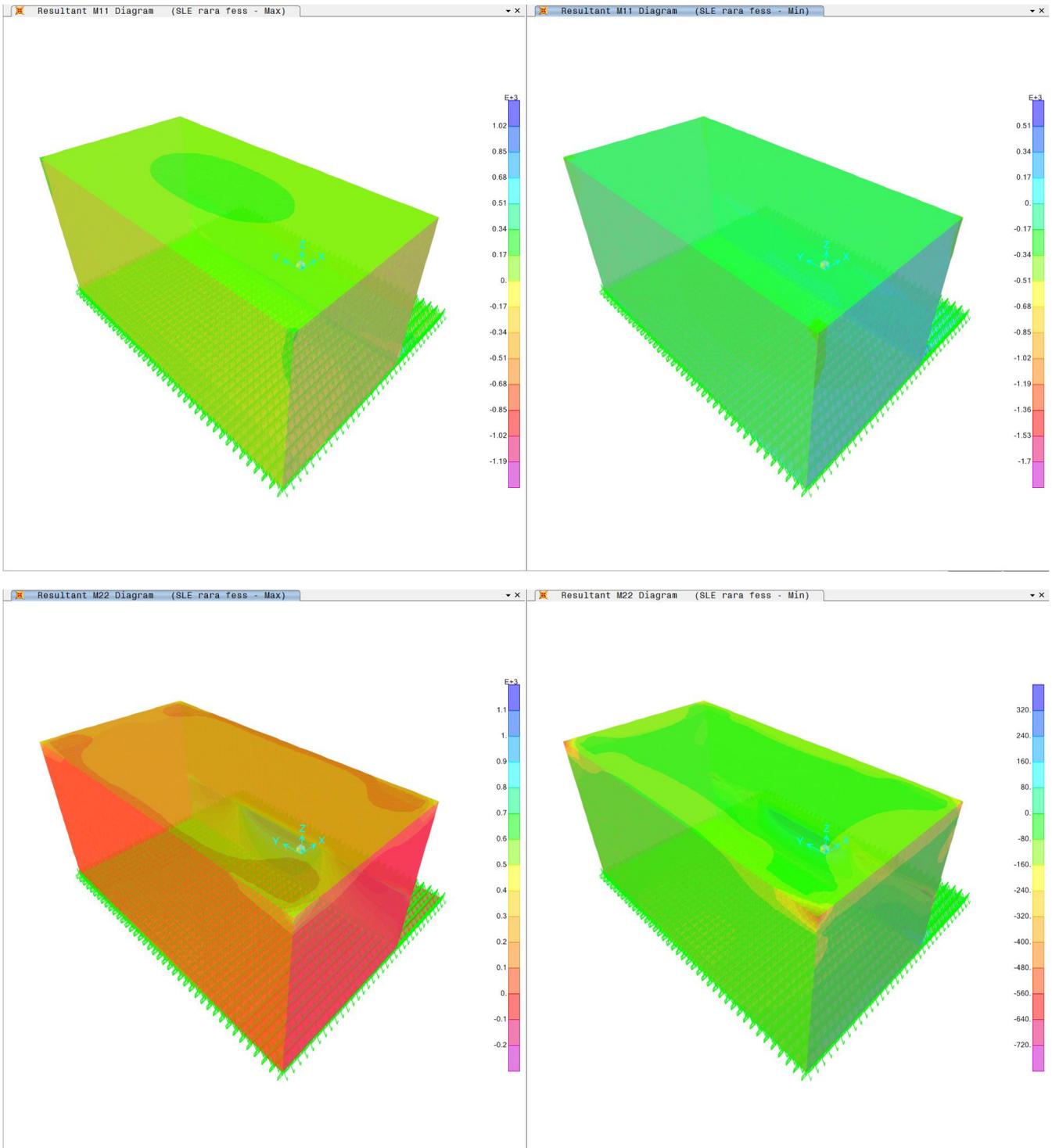
Le verifiche vengono condotte per brevità di trattazione solo in direzione longitudinale, fermo restando il fatto che il comportamento prettamente bidirezionale, soprattutto per la soletta e per il muro posteriore.

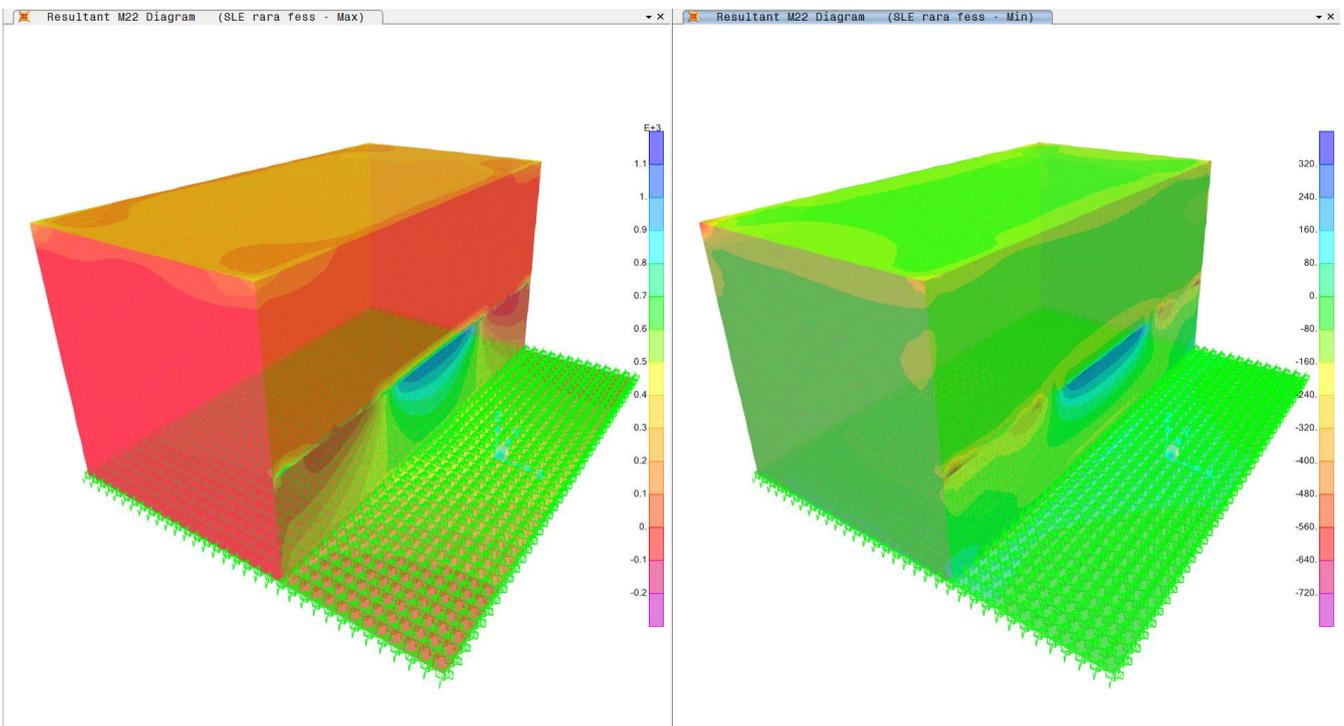
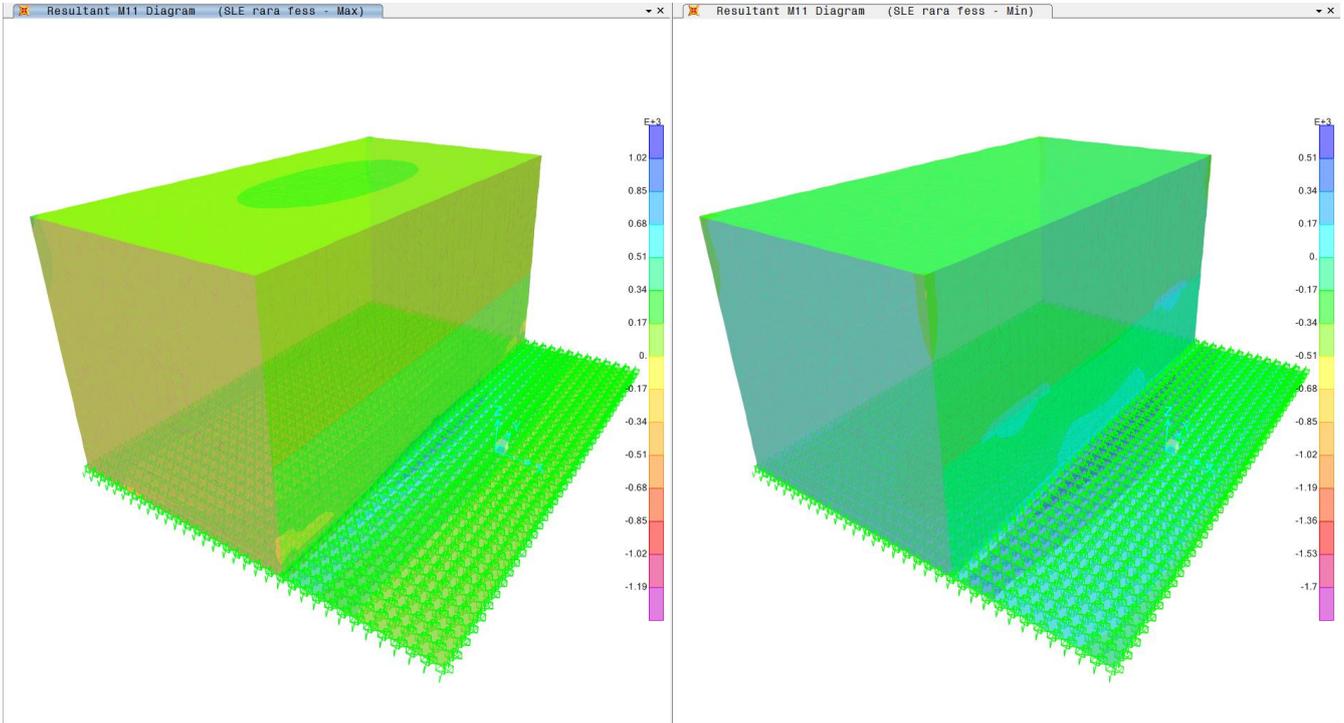
La verifica viene condotta con riferimento alla Spalla B binario dispari.

Dati generali					
Luce campata in asse giunti		25 m			
Schema appoggi		1 cerniera - carrello			
Tipologia spalla		f fissa			
Numero binari		1 -			
Dimensione mesh		0.25 m			
Altezza totale corpo spalla		5.10 m			
Geometria		H(m)	L(m)	T(m)	(m)
Plinto		2.00	7.93	9.70	1.05
Muro frontale		0.10	2.35	9.70	0.45
Paragliaia		3.00	0.50		
Soletta superiore		0.70	5.03		
Paramento posteriore		3.10	0.60	9.70	0.00
Muri di risvolto				0.60	
Analisi dei carichi		p(kN/ml)		T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato		164.0			
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)		126.9		9.70	13.1
Massa impalcato permanente		290.9			
Massa treno equivalente *0.20		30.0			
Massa impalcato+treno in condizioni sismica		320.9			
Traffico ferroviario a tergo spalla (totale su n° binari)		150.00		9.70	15.5
Rilevato tergo spalla		γ (kN/m ³)	φ (°)	K0(-)	
		20	90	0.000	
Dati sismici		amax(g)	kh(g)	kv(g)	
		0.337	0.337	0.169	
Spinte applicate su larghezza T=9.7m		statiche a riposo		Wood	
		sv (kPa)	sh (kPa)	sv (kPa)	sh (kPa)
SP terreno riposo		102.0	0.0	102.0	0.0
SP sovracc perm riposo		13.1	0.0	13.1	0.0
SP acc riposo		15.5	0.0	3.09	0.0
Totale					0.0
Rigidezza molle alla Winkler		kv(kN/m ³)	kh(kN/m ³)		
		2.00.E+04	1.E+04		

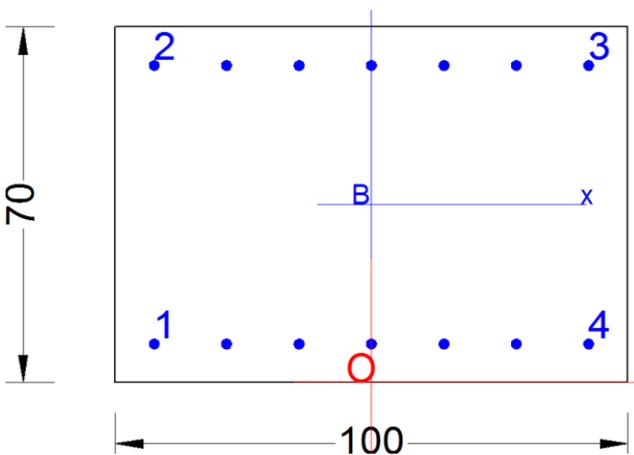
Dimensione mesh per applicazione carichi			L(m)	T(m)	
Soletta superiore spalla				3.95	
Testa muro frontale per carichi da impalcato			0.60	3.95	
Termica e ritiro su soletta		DT(°C)	coeff		DT(°C/m)
Termica uniforme +		15	0.50	7.5	
Ritiro		-30	0.33	-10	
Termica differenziale		5			7.142857
Carichi da impalcato		Rv(kN)	L(m)	T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato	G1 impa	2 050	0.60	3.95	864.98
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	G2 impa	1 586	0.60	3.95	669.30
Traffico ferroviario impalcato	Q1V impa	1 879	0.60	3.95	792.83
Frenatura impalcato	Q1L+ impa	908	0.60	3.95	383.12
Sisma longitudinale impalcato	SX impa	2 670	0.60	3.95	1 126.58
Sisma trasversale impalcato	SY impa	1 335	0.60	3.95	563.29
Sisma verticale impalcato	SZ impa	676	0.60	3.95	285.19
Carichi su soletta spalla					
Traffico ferroviario dinamizzato su soletta spalla	Q1V spalla			3.95	71.48
Frenatura su soletta spalla	Q1L+ spalla	35		3.95	8.86
Coefficiente dinamico per traffico su soletta spalla	φ3	1.88			
Portale a 3 luci	L1(m)	L2(m)	L3(m)	Lm(m)	Lφ(m)
Lunghezze in direzione longitudinale in asse elementi	4.43	2.75	2.75	3.31	4.30





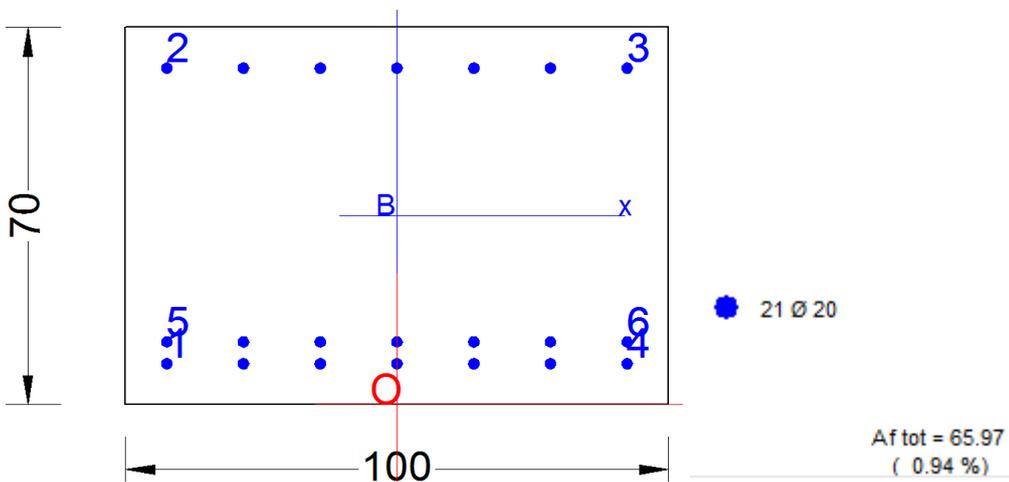


SL1	Section	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
SL1	G1 spalla	LinStatic			0	-3	41	-7	0	0	3	-7	41				
SL1	G1 impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	G2 spalla	LinStatic			0	-2	31	-5	0	0	2	-5	31				
SL1	G2 impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	Q1V spalla	LinStatic			0	-10	147	-21	0	0	10	-21	147				
SL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	Q1V impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	0	-2	2	0	0	0	2	-2				
SL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	1	0	0	0	1	0				
SL1	DT+ uni	LinStatic			0	-2	19	-19	0	0	2	-19	19				
SL1	DT+ diff	LinStatic			0	13	-6	45	0	0	-13	45	-6				
SL1	Ritiro	LinStatic			0	2	-25	25	0	0	-2	25	-25				
SL1	SX spalla	LinStatic			0	-9	-3	3	0	0	9	3	-3				
SL1	SX impa	LinStatic			0	1	0	2	0	0	-1	2	0				
SL1	SZ spalla	LinStatic			0	1	-7	1	0	0	-1	1	-7				
SL1	SZ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SY spalla	LinStatic			-14	0	0	0	-4	1	0	0	0				
SL1	SY impa	LinStatic			-7	0	0	0	-2	1	0	0	0				
SL1	SLEqp	Combination				3	86	44			-3	44	86	0.074	0.80	-36	
SL1	SLEqp	Combination				-13	86	44			13	44	86	0.066	0.81	-33	
SL1	SLEqp	Combination				3	36	-44			-3	-44	36	0.074	0.80	-36	
SL1	SLEqp	Combination				-13	36	-44			13	-44	36	0.066	0.81	-33	
SL1	SLE rara fess	Combination				11	218	78			-11	78	218	0.135	1.41	-65	
SL1	SLE rara fess	Combination				-28	218	78			28	78	218	0.115	1.45	-57	
SL1	SLE rara fess	Combination				11	21	-95			-11	-95	21	0.163	1.72	-79	
SL1	SLE rara fess	Combination				-28	21	-95			28	-95	21	0.142	1.76	-70	
SL1	SLE rara	Combination				11	238	78			-11	78	238		1.41	-65	
SL1	SLE rara	Combination				-28	238	78			28	78	238		1.45	-57	
SL1	SLE rara	Combination				11	21	-95			-11	-95	21		1.72	-79	
SL1	SLE rara	Combination				-28	21	-95			28	-95	21		1.76	-70	
SL1	SLU A1	Combination				18	343	116			-18	116	343				4.44
SL1	SLU A1	Combination				-41	343	116			41	116	343				4.58
SL1	SLU A1	Combination				18	3	-141			-18	-141	3				3.65
SL1	SLU A1	Combination				-41	3	-141			41	-141	3				3.77
SL1	SISMICA	Combination				14	126	50			-14	50	126				10.31
SL1	SISMICA	Combination				-26	126	50			26	50	126				10.54
SL1	SISMICA	Combination				14	25	-55			-14	-55	25				9.37
SL1	SISMICA	Combination				-26	25	-55			26	-55	25				9.58

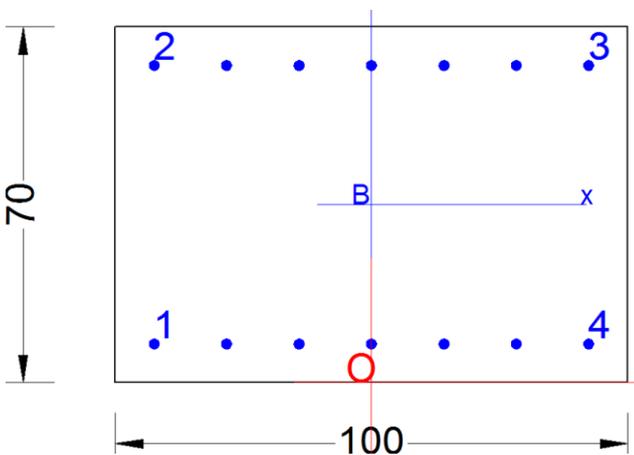


Af tot = 43.98
(0.63 %)

SL2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F2 (+compr)	1 M=M1 (+tende inf)	1 V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL2	G1 spalla	LinStatic			0	-2	3	27	0	0	2	27	3				
SL2	G1 impa	LinStatic			0	0	0	1	0	0	0	1	0				
SL2	G2 spalla	LinStatic			0	-3	2	20	0	0	3	20	2				
SL2	G2 impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	Q1V spalla	LinStatic			0	-15	11	80	0	0	15	80	11				
SL2	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	Q1V impa	LinStatic			0	0	0	1	0	0	0	1	0				
SL2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	0	-1	0	0	0	0	0	-1				
SL2	Q1L+ impa	LinStatic			0	3	0	1	0	0	-3	1	0				
SL2	DT+ uni	LinStatic			0	-82	0	-22	0	0	82	-22	0				
SL2	DT+ diff	LinStatic			0	16	-2	43	0	0	-16	43	-2				
SL2	Ritiro	LinStatic			0	109	0	30	0	0	-109	30	0				
SL2	SX spalla	LinStatic			0	-5	-2	-1	0	0	5	-1	-2				
SL2	SX impa	LinStatic			0	9	1	3	0	0	-9	3	1				
SL2	SZ spalla	LinStatic			0	0	0	-5	0	0	0	-5	0				
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			-6	0	0	0	-2	0	0	0	0				
SL2	SLEqp	Combination				154	7	111			-154	111	7	0.094	1.43	-68	
SL2	SLEqp	Combination				-54	7	111			54	111	7	0.056	1.71	-44	
SL2	SLEqp	Combination				154	4	16			-154	16	4	0.048	0.00	-25	
SL2	SLEqp	Combination				-54	4	16			54	16	4	0.003	0.27	-2	
SL2	SLE rara fess	Combination				205	18	209			-205	209	18	0.160	2.84	-117	
SL2	SLE rara fess	Combination				-118	18	209			118	209	18	0.103	3.24	-80	
SL2	SLE rara fess	Combination				205	2	-18			-205	-18	2	0.089	0.00	-60	
SL2	SLE rara fess	Combination				-118	2	-18			118	-18	2	0	0.31	0	
SL2	SLE rara	Combination				205	20	209			-205	209	20		2.84	-117	
SL2	SLE rara	Combination				-118	20	209			118	209	20		3.24	-80	
SL2	SLE rara	Combination				205	2	-18			-205	-18	2		0.00	-60	
SL2	SLE rara	Combination				-118	2	-18			118	-18	2		0.31	0	
SL2	SLU A1	Combination				278	28	297			-278	297	28				3.13
SL2	SLU A1	Combination				-176	28	297			176	297	28				3.37
SL2	SLU A1	Combination				278	0	-51			-278	-51	0				6.80
SL2	SLU A1	Combination				-176	0	-51			176	-51	0				12.07
SL2	SISMICA	Combination				169	13	136			-169	136	13				7.33
SL2	SISMICA	Combination				-72	13	136			72	136	13				7.16
SL2	SISMICA	Combination				169	1	6			-169	6	1				71.58
SL2	SISMICA	Combination				-72	1	6			72	6	1				141.02



SL3	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	-
SL3	G1 spalla	LinStatic			0	-5	-35	-6	0	0	5	-6	-35				
SL3	G1 impa	LinStatic			0	7	-1	3	0	0	-7	3	-1				
SL3	G2 spalla	LinStatic			0	-3	-26	-5	0	0	3	-5	-26				
SL3	G2 impa	LinStatic			0	5	-1	2	0	0	-5	2	-1				
SL3	Q1V spalla	LinStatic			0	-14	-124	-20	0	0	14	-20	-124				
SL3	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	Q1V impa	LinStatic			0	6	-1	3	0	0	-6	3	-1				
SL3	Q1L+ spalla	LinStatic			0	0	-2	-3	0	0	0	-3	-2				
SL3	Q1L+ impa	LinStatic			0	6	0	3	0	0	-6	3	0				
SL3	DT+ uni	LinStatic			0	-20	-19	-24	0	0	20	-24	-19				
SL3	DT+ diff	LinStatic			0	17	2	36	0	0	-17	36	2				
SL3	Ritiro	LinStatic			0	27	26	31	0	0	-27	31	26				
SL3	SX spalla	LinStatic			0	0	-3	-7	0	0	0	-7	-3				
SL3	SX impa	LinStatic			0	17	0	8	0	0	-17	8	0				
SL3	SZ spalla	LinStatic			0	1	6	1	0	0	-1	1	6				
SL3	SZ impa	LinStatic			0	-2	0	-1	0	0	2	-1	0				
SL3	SY spalla	LinStatic			22	0	0	0	7	0	0	0	0				
SL3	SY impa	LinStatic			-7	0	0	0	-2	0	0	0	0				
SL3	SLEqp	Combination				50	-26	55			-50	55	-26	0.119	0.94	-55	
SL3	SLEqp	Combination				-15	-26	55			15	55	-26	0.083	1.02	-41	
SL3	SLEqp	Combination				50	-73	-36			-50	-36	-73	0.087	0.58	-40	
SL3	SLEqp	Combination				-15	-73	-36			15	-36	-73	0.052	0.67	-26	
SL3	SLE rara fess	Combination				79	-14	92			-79	92	-14	0.196	1.58	-92	
SL3	SLE rara fess	Combination				-49	-14	92			49	92	-14	0.128	1.72	-63	
SL3	SLE rara fess	Combination				79	-185	-87			-79	-87	-185	0.188	1.48	-88	
SL3	SLE rara fess	Combination				-49	-185	-87			49	-87	-185	0.120	1.62	-59	
SL3	SLE rara	Combination				79	-14	92			-79	92	-14		1.58	-92	
SL3	SLE rara	Combination				-49	-14	92			49	92	-14		1.72	-63	
SL3	SLE rara	Combination				79	-202	-87			-79	-87	-202		1.48	-88	
SL3	SLE rara	Combination				-49	-202	-87			49	-87	-202		1.62	-59	
SL3	SLU A1	Combination				109	2	131			-109	131	2				3.73
SL3	SLU A1	Combination				-75	2	131			75	131	2				4.13
SL3	SLU A1	Combination				109	-291	-129			-109	-129	-291				3.79
SL3	SLU A1	Combination				-75	-291	-129			75	-129	-291				4.19
SL3	SISMICA	Combination				72	-16	74			-72	74	-16				6.75
SL3	SISMICA	Combination				-39	-16	74			39	74	-16				7.17
SL3	SISMICA	Combination				72	-108	-58			-72	-58	-108				8.61
SL3	SISMICA	Combination				-39	-108	-58			39	-58	-108				9.15

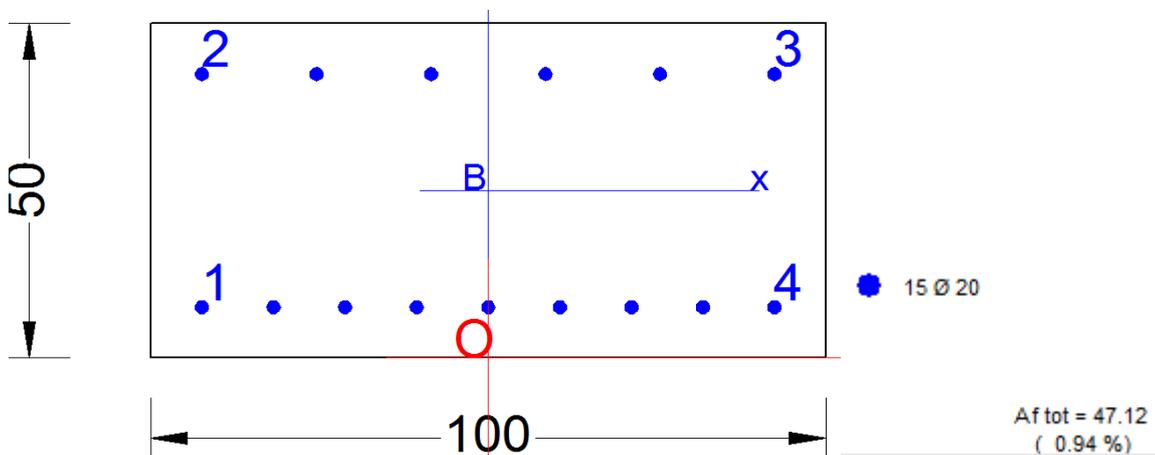


Af tot = 43.98
(0.63 %)

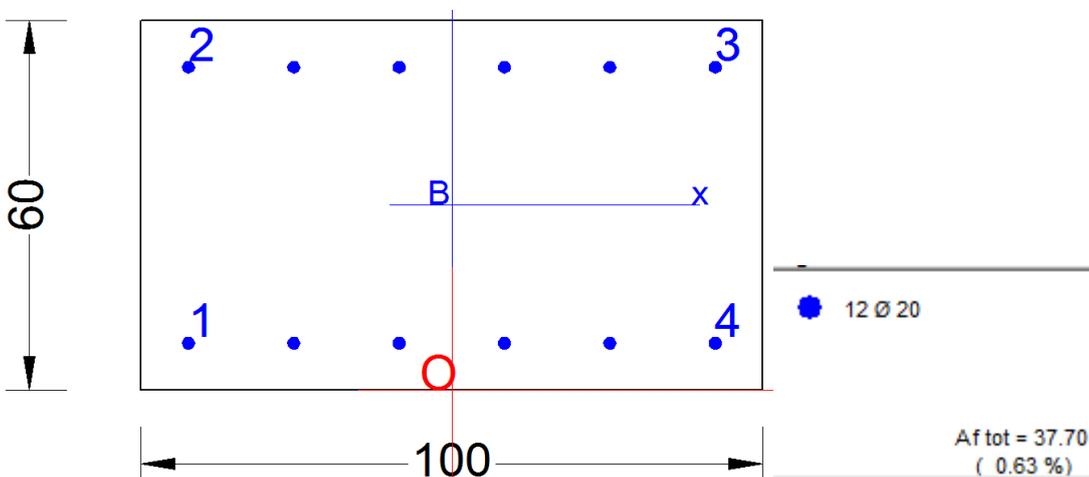
PAV2											-1	-1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3	M=M2	V=F1	wk	σc	σs	c.s.	
Cut			Type							(+compr)	(+ esterno)					(>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
PAV2	G1 spalla	LinStatic		4	0	-51	0	-8	0	51	8	4					
PAV2	G1 impa	LinStatic		-7	0	3	0	3	0	-3	-3	-7					
PAV2	G2 spalla	LinStatic		3	0	-33	0	-6	0	33	6	3					
PAV2	G2 impa	LinStatic		-5	0	2	0	3	0	-2	-3	-5					
PAV2	Q1V spalla	LinStatic		10	0	-157	0	-21	0	157	21	10					
PAV2	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	Q1V impa	LinStatic		-6	0	2	0	3	0	-2	-3	-6					
PAV2	Q1L+ spalla	LinStatic		3	0	-1	0	-3	0	1	3	3					
PAV2	Q1L+ impa	LinStatic		-5	0	-1	0	3	0	1	-3	-5					
PAV2	DT+ uni	LinStatic		1	0	25	0	-8	0	-25	8	1					
PAV2	DT+ diff	LinStatic		-16	0	3	0	30	0	-3	-30	-16					
PAV2	Ritiro	LinStatic		-1	0	-34	0	11	0	34	-11	-1					
PAV2	SX spalla	LinStatic		4	0	-3	0	-6	0	3	6	4					
PAV2	SX impa	LinStatic		-16	0	-2	0	7	0	2	-7	-16					
PAV2	SZ spalla	LinStatic		-1	0	9	0	1	0	-9	-1	-1					
PAV2	SZ impa	LinStatic		2	0	-1	0	-1	0	1	1	2					
PAV2	SY spalla	LinStatic		0	30	0	3	0	5	0	0	0					
PAV2	SY impa	LinStatic		0	-10	0	-1	0	-2	0	0	0					
PAV2	SLEqp	Combination		3		-65		23		65	-23	3	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		3		-127		23		127	-23	3	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-15		-65		-27		65	27	-15	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-15		-127		-27		127	27	-15	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		26		-48		48		48	-48	26	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		26		-268		48		268	-48	26	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-36		-48		-67		48	67	-36	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-36		-268		-67		268	67	-36	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		26		-48		48		48	-48	26		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		26		-289		48		289	-48	26		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-36		-48		-67		48	67	-36		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-36		-289		-67		289	67	-36		0.00	0		
PAV2	SLU A1	Combination		41		-32		73		32	-73	41				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		41		-408		73		408	-73	41				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-52		-32		-99		32	99	-52				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-52		-408		-99		408	99	-52				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		29		-51		40		51	-40	29				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		29		-173		40		173	-40	29				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-41		-51		-48		51	48	-41				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-41		-173		-48		173	48	-41				0.00	

Sollecitazioni inferiori a PAV1, stessa armatura

PAV1											-1	-1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3	M=M2	V=F1	wk	σc	σs	c.s.	
Cut			Type							(+compr)	(+ esterno)					(>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
PAV1	G1 spalla	LinStatic		4	0	-81	0	2	0	81	-2	4					
PAV1	G1 impa	LinStatic		-5	0	35	0	-12	0	-35	12	-5					
PAV1	G2 spalla	LinStatic		3	0	-33	0	2	0	33	-2	3					
PAV1	G2 impa	LinStatic		-4	0	27	0	-9	0	-27	9	-4					
PAV1	Q1V spalla	LinStatic		9	0	-124	0	6	0	124	-6	9					
PAV1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	Q1V impa	LinStatic		-5	0	32	0	-11	0	-32	11	-5					
PAV1	Q1L+ spalla	LinStatic		3	0	0	0	5	0	0	-5	3					
PAV1	Q1L+ impa	LinStatic		-5	0	2	0	-9	0	-2	9	-5					
PAV1	DT+ uni	LinStatic		9	0	143	0	25	0	-143	-25	9					
PAV1	DT+ diff	LinStatic		-15	0	6	0	-8	0	-6	8	-15					
PAV1	Ritiro	LinStatic		-12	0	-191	0	-34	0	191	34	-12					
PAV1	SX spalla	LinStatic		12	0	-5	0	13	0	5	-13	12					
PAV1	SX impa	LinStatic		-16	0	7	0	-26	0	-7	26	-16					
PAV1	SZ spalla	LinStatic		-1	0	14	0	0	0	-14	0	-1					
PAV1	SZ impa	LinStatic		2	0	-12	0	4	0	12	-4	2					
PAV1	SY spalla	LinStatic		0	44	0	-6	0	3	0	0	0					
PAV1	SY impa	LinStatic		0	-20	0	3	0	0	0	0	0					
PAV1	SLEqp	Combination		8		23		0		-23	0	8	0.013	0.00	-6		
PAV1	SLEqp	Combination		8		-318		0		318	0	8	0	0.59	8		
PAV1	SLEqp	Combination		-27		23		-67		-23	67	-27	0.095	2.11	-68		
PAV1	SLEqp	Combination		-27		-318		-67		318	67	-27	0.020	2.29	-18		
PAV1	SLE rara fess	Combination		34		126		32		-126	-32	34	0.158	0.96	-80		
PAV1	SLE rara fess	Combination		34		-494		32		494	-32	34	0	1.45	7		
PAV1	SLE rara fess	Combination		-50		126		-103		-126	103	-50	0.172	3.09	-120		
PAV1	SLE rara fess	Combination		-50		-494		-103		494	103	-50	0.030	3.51	-27		
PAV1	SLE rara	Combination		34		126		32		-126	-32	34		0.96	-80		
PAV1	SLE rara	Combination		34		-494		32		494	-32	34		1.45	7		
PAV1	SLE rara	Combination		-50		126		-103		-126	103	-50		3.09	-120		
PAV1	SLE rara	Combination		-50		-494		-103		494	103	-50		3.51	-27		
PAV1	SLU A1	Combination		51		213		56		-213	-56	51				4.31	
PAV1	SLU A1	Combination		51		-671		56		671	-56	51				8.07	
PAV1	SLU A1	Combination		-70		213		-142		-213	142	-70				2.89	
PAV1	SLU A1	Combination		-70		-671		-142		671	142	-70				3.81	
PAV1	SISMICA	Combination		42		67		46		-67	-46	42				6.09	
PAV1	SISMICA	Combination		42		-380		46		380	-46	42				8.46	
PAV1	SISMICA	Combination		-60		67		-115		-67	115	-60				3.73	
PAV1	SISMICA	Combination		-60		-380		-115		380	115	-60				4.30	



MPV3											-1	-1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3	M=M2	V=F1	wk	σc	σs	c.s.	
Cut			Type							(+compr)	(+interno)					(>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		-3	0	-54	0	10	0	54	-10	-3					
MPV3	G1 impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	G2 spalla	LinStatic		-2	0	-34	0	7	0	34	-7	-2					
MPV3	G2 impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1V spalla	LinStatic		-6	0	-162	0	25	0	162	-25	-6					
MPV3	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1V impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	1	0	-2	0	-1	2	1					
MPV3	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	DT+ uni	LinStatic		14	0	19	0	3	0	-19	-3	14					
MPV3	DT+ diff	LinStatic		11	0	6	0	-39	0	-6	39	11					
MPV3	Ritiro	LinStatic		-19	0	-26	0	-5	0	26	5	-19					
MPV3	SX spalla	LinStatic		-6	0	3	0	-3	0	-3	3	-6					
MPV3	SX impa	LinStatic		1	0	0	0	-1	0	0	1	1					
MPV3	SZ spalla	LinStatic		0	0	9	0	-2	0	-9	2	0					
MPV3	SZ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SY spalla	LinStatic		0	21	0	2	0	-4	0	0	0					
MPV3	SY impa	LinStatic		0	8	0	1	0	-2	0	0	0					
MPV3	SLEqp	Combination		8		-76		38		76	-38	8	0.044	1.01	-24		
MPV3	SLEqp	Combination		8		-128		38		128	-38	8	0.022	0.98	-13		
MPV3	SLEqp	Combination		-35		-76		-9		76	9	-35	0	0.25	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-35		-128		-9		128	9	-35	0	0.32	2		
MPV3	SLE rara fess	Combination		22		-62		80		62	-80	22	0.147	2.13	-74		
MPV3	SLE rara fess	Combination		22		-272		80		272	-80	22	0.046	2.05	-28		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-53		-62		-32		62	32	-53	0.039	0.85	-21		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-53		-272		-32		272	32	-53	0	0.88	1		
MPV3	SLE rara	Combination		22		-62		80		62	-80	22		2.13	-74		
MPV3	SLE rara	Combination		22		-294		80		294	-80	22		2.04	-24		
MPV3	SLE rara	Combination		-53		-62		-32		62	32	-53		0.85	-21		
MPV3	SLE rara	Combination		-53		-294		-32		294	32	-53		0.91	2		
MPV3	SLU A1	Combination		35		-49		118		49	-118	35				3.29	
MPV3	SLU A1	Combination		35		-417		118		417	-118	35				4.01	
MPV3	SLU A1	Combination		-74		-49		-55		49	55	-74				7.06	
MPV3	SLU A1	Combination		-74		-417		-55		417	55	-74				8.61	
MPV3	SISMICA	Combination		16		-63		49		63	-49	16				8.00	
MPV3	SISMICA	Combination		16		-173		49		173	-49	16				8.52	
MPV3	SISMICA	Combination		-44		-63		-16		63	16	-44				24.49	
MPV3	SISMICA	Combination		-44		-173		-16		173	16	-44				26.09	



MPV2											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ interno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV2	G1 spalla	LinStatic		-2	0	-86	0	4	0	86	-4	-2					
MPV2	G1 impa	LinStatic		0	0	4	0	0	0	-4	0	0					
MPV2	G2 spalla	LinStatic		-2	0	-35	0	2	0	35	-2	-2					
MPV2	G2 impa	LinStatic		0	0	3	0	0	0	-3	0	0					
MPV2	Q1V spalla	LinStatic		-5	0	-129	0	7	0	129	-7	-5					
MPV2	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	Q1V impa	LinStatic		0	0	3	0	0	0	-3	0	0					
MPV2	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	2	0	0	0	-2	0	1					
MPV2	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	1	0	0	0	-1	0	0					
MPV2	DT+ uni	LinStatic		1	0	99	0	-2	0	-99	2	1					
MPV2	DT+ diff	LinStatic		10	0	10	0	-15	0	-10	15	10					
MPV2	Ritiro	LinStatic		-2	0	-132	0	3	0	132	-3	-2					
MPV2	SX spalla	LinStatic		2	0	8	0	-6	0	-8	6	2					
MPV2	SX impa	LinStatic		1	0	2	0	0	0	-2	0	1					
MPV2	SZ spalla	LinStatic		0	0	14	0	-1	0	-14	1	0					
MPV2	SZ impa	LinStatic		0	0	-1	0	0	0	1	0	0					
MPV2	SY spalla	LinStatic		0	35	0	1	0	-4	0	0	0					
MPV2	SY impa	LinStatic		0	9	0	0	0	-1	0	0	0					
MPV2	SLEqp	Combination		2		-60		17		60	-17	2	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		2		-301		17		301	-17	2	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-11		-60		-2		60	2	-11	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-11		-301		-2		301	2	-11	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		9		0		31		0	-31	9	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		9		-461		31		461	-31	9	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-21		0		-11		0	11	-21	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-21		-461		-11		461	11	-21	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		9		0		31		0	-31	9		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		9		-461		31		461	-31	9		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-21		0		-11		0	11	-21		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-21		-461		-11		461	11	-21		0.00	0		
MPV2	SLU A1	Combination		15		56		46		-56	-46	15				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		15		-634		46		634	-46	15				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-31		56		-19		-56	19	-31				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-31		-634		-19		634	19	-31				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		6		-33		25		33	-25	6				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		6		-352		25		352	-25	6				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-16		-33		-9		33	9	-16				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-16		-352		-9		352	9	-16				0.00	

Le sollecitazioni sono inferiori a MPV3, stessa armatura

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		-1	0	-81	0	0	0	81	0	-1					
MPV1	G1 impa	LinStatic		0	0	7	0	0	0	-7	0	0					
MPV1	G2 spalla	LinStatic		-1	0	-25	0	0	0	25	0	-1					
MPV1	G2 impa	LinStatic		0	0	5	0	0	0	-5	0	0					
MPV1	Q1V spalla	LinStatic		-4	0	-71	0	2	0	71	-2	-4					
MPV1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	Q1V impa	LinStatic		0	0	6	0	0	0	-6	0	0					
MPV1	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	3	0	1	0	-3	-1	1					
MPV1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	1	0	0	0	-1	0	0					
MPV1	DT+ uni	LinStatic		-3	0	56	0	-12	0	-56	12	-3					
MPV1	DT+ diff	LinStatic		7	0	5	0	0	0	-5	0	7					
MPV1	Ritiro	LinStatic		4	0	-75	0	15	0	75	-15	4					
MPV1	SX spalla	LinStatic		5	0	13	0	2	0	-13	-2	5					
MPV1	SX impa	LinStatic		1	0	4	0	1	0	-4	-1	1					
MPV1	SZ spalla	LinStatic		0	0	14	0	0	0	-14	0	0					
MPV1	SZ impa	LinStatic		0	0	-2	0	0	0	2	0	0					
MPV1	SY spalla	LinStatic		0	31	0	-4	0	-7	0	0	0					
MPV1	SY impa	LinStatic		0	7	0	-1	0	-1	0	0	0					
MPV1	SLEqp	Combination		7		-64		22		64	-22	7	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		7		-199		22		199	-22	7	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		-8		-64		-5		64	5	-8	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		-8		-199		-5		199	5	-8	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		13		-25		31		25	-31	13	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		13		-290		31		290	-31	13	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		-17		-25		-12		25	12	-17	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		-17		-290		-12		290	12	-17	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		13		-25		31		25	-31	13		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		13		-290		31		290	-31	13		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		-17		-25		-12		25	12	-17		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		-17		-290		-12		290	12	-17		0.00	0		
MPV1	SLU A1	Combination		19		10		41		-10	-41	19				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		19		-399		41		399	-41	19				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		-24		10		-18		-10	18	-24				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		-24		-399		-18		399	-18	-24				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		13		-28		25		28	-25	13				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		13		-248		25		248	-25	13				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		-15		-28		-8		28	8	-15				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		-15		-248		-8		248	8	-15				0.00	

Le sollecitazioni sono inferiori a MPV3, stessa armatura

Il plinto non presenta grandi sbalzi, quindi è sufficiente un'armatura minima.