

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)

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO

Relazione di calcolo spalle

SCALA:

-

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

RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A

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

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

File: RS2S02D09CLVI0404001A.docx

n. Tab.: 1886



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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 2 di 66

INDICE

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



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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 3 di 66

7.6	CARICHI SUI PALI.....	27
8	ANALISI SPALLA B MOBILE	30
8.1	GEOMETRIA.....	30
8.2	PARAMETRI DI CALCOLO	32
8.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	35
8.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	37
8.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	40
8.6	CARICHI SUI PALI.....	44
9	VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO	47
10	VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI	48
10.1	SPALLA A.....	49
	10.1.1 Capacità portante orizzontale (Broms).....	49
	10.1.2 Resistenza strutturale	50
	10.1.3 Taglio strutturale.....	51



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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 4 di 66

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la verifica strutturale delle spalle del Ponte sul Torrente Fondaco Parrino VI04, 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 profonda con pali $\Phi 1500$. Le due spalle lato Fiumefreddo (SA) alloggiano il vincolo fisso, mentre le due lato Giampilieri quello mobile.

L'impalcato supportato da tutte le spalle è un travi incorporate singolo binario da 20.8m di luce in asse ai giunti e piattaforma da 9.70m.

Il calcolo della spalla A fissa viene effettuato con riferimento al binario dispari, che il muro frontale da 1.5m, ed è valido anche per la spalla A fissa del binario pari, con il muro frontale da 1m. Le due spalle B mobili hanno invece la medesima carpenteria.

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;*
- [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;*



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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 5 di 66

- [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 : XD

CALCESTRUZZO PALI/DIAFRAMMI DI FONDAZIONE, CORDOLI OPERE PROVVISORIALI

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

CALCESTRUZZO FONDAZIONE PILE, SPALLE E SOLETTONI

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

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

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

CALCESTRUZZO SOLETTE IMPALCATO

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

ACCIAIO ORDINARIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

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

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

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesi propri e permanenti portati (G1+G2)

Impalcato a travi incorporate

Travi impalcato

	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Travi metalliche	10				0.0400	19.5	7.80	78.5	612.3
Travi metalliche (a detrarre)	-10				0.0400	19.5	-7.80	25	-195.0
Solettone in cls (parte che ingloba le travi)	1				7.2987	19.5	142.32	25	3558.1
Solettone in cls (sbalzo 1 - sezione piena)	1				7.2987	0.7	5.11	25	127.7
Solettone in cls (sbalzo 2 - solo soletta)	1		0.350	9.7		0.5	1.70	25	42.4

sommano 20.70 149.13 4145.6

Lunghezza	20.80 m
Larghezza	9.70 m
Peso a metro/lineare	199.31 kN/ml
Peso a metro/quadro	20.55 kN/mq

Pesi propri

	Ripetizioni	Spessore	Larghezza	Area	Lunghezza	Volume	p	Peso	L	Ptot
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Impalcato a travi incorporate	1					1.0000	200	200.0	20.8	4 160
Soletta	0					0.0000	25	0.0	20.8	0
Totale pesi propri G1								200.0		4 160

Permanenti portati

	Ripetizioni	Spessore	Larghezza	Area	Lunghezza	Volume	p	Peso	L	Ptot
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Muri parballast	0			0.1433		0.0000	25	0.0	20.8	0
Muri banchina FFPP - in sx	1			0.4000		0.4000	25	10.0	20.8	208
Muri banchina FFPP - in dx	1			0.4000		0.4000	25	10.0	20.8	208
Muri banchina stazione	0			1.8100		0.0000	25	0.0	20.8	0
Cordolo in sx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	20.8	60
Cordolo in dx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	20.8	60
Velette	2			0.09		0.1800	25	4.5	20.8	94
Ballast+ impermab. sottoballast + armamento	1	0.8	3.9			3.1200	18	56.2	20.8	1 168
Incremento per rialzo in curva	0			0.250		0.0000	20	0.0	20.8	0
Canalette	2			0.085		0.1700	25	4.3	20.8	88
Impermeabilizzazione marciapiedi	2	0.05	1.78			0.1780	20	3.6	20.8	74
Impermeabilizzazione banchina stazione	0	0.05	4.47			0.0000	20	0.0	20.8	0
Impermeabilizzazione soletta sotto banchina	0	0.05	3.67			0.0000	20	0.0	20.8	0
Barriere antirumore	2	1	4			8.0000	4	32.0	20.8	666
Telaio FFPP	1					1.0000	1.5	1.5	20.8	31
Impianti	1					1.0000	1.5	1.5	20.8	31
Impianti banchina stazione	0					0.0000	3	0.0	20.8	0
Totale permanenti portati G2								129.2		2 688
Totale permanenti G								329.2		6 848



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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 8 di 66

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



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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 9 di 66

5.2.2 Frenatura/Avviamento (QL)

- 20.8m singolo binario $F=755$ kN

5.2.3 Serpeggio + centrifuga (QT)

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

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

5.3 Attrito (Q7)

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

5.4 Azione termica (T)

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

5.5 Vento (Q5,Q5q)

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

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

Condizione (ponte carico o scarico)		scarico	carico
Altitudine sul livello del mare	as	35	35 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/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)	cfx	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	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/m ²
Pressione statica equivalente (minima considerata)	pmin	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	20.8	50	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	401	964	1 364 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	2 159	5 189	7 348 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	21.80	21.80	kN/ml
Luce impalcato	L	20.8	50	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	227	545	772 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	1 221	2 935	4 156 kNm



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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 11 di 66

5.6 Azione sismica (SL,ST,SV)

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

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

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

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

La struttura viene progettata in classe di duttilità B.

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

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

I parametri dello spettro sono:

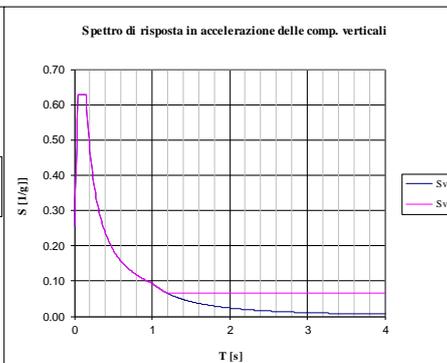
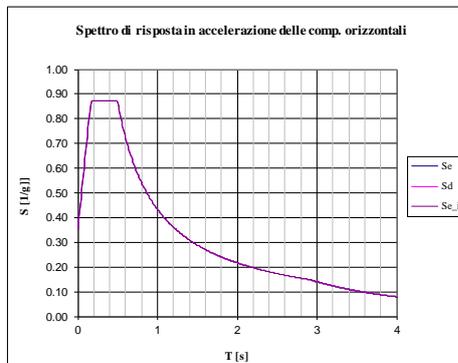
Terr. Tipo	b				
Cat. Topog.	I				
ξ	5%				
η	1				
a_{p0}	0.329 g				
F_0	2.465				
T_C^*	0.370 s				
γ	1				
a_g	0.329 g				
q	1				
β	0.2				
	Ss	St			
	1.075	1.000			
Ce	S	TB	TC	TD	
	1.342	1.075	0.165	0.496	2.917

componente verticale		Ss	St	
F_v	1.909	1.000	1.000	
	S	TB	TC	TD
	1.000	0.050	0.150	1.000
q	1			

Per avere il valore di S(T)		
T	0.00	0.00
	orizz	vert
$S_h(T)$	0.354	0.255
$S_v(T)$	0.354	0.255

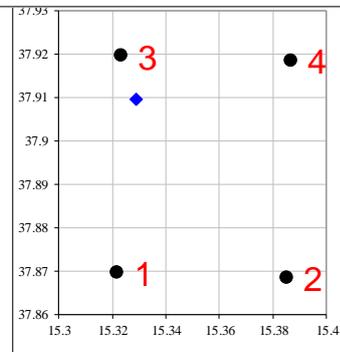
Valore massimo dello spettro (plateau)		
	orizz	vert
$S_h(T)$	0.873	0.628
$S_v(T)$	0.873	0.628

Ponti isolati	
T_{is}	1 s
$0.8 \cdot T_{is}$	0.8 s
ξ	5%
η	1.000
$S_{v, is}(T_{is})$	0.433



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

Punto	ID	LONG	LAT	a_g	F_0	T_C^*
1	46316	15.32225	37.86932	0.321	2.463	0.366
2	46317	15.38536	37.86843	0.333	2.442	0.373
3	46094	15.32364	37.9195	0.327	2.473	0.369
4	46095	15.38686	37.91841	0.347	2.450	0.375
P		15.329067	37.909442	0.329	2.465	0.370



convertitore coordinate : gradi sessagesimali ----> gradi sessadecimali (o decimali)					
	gradi	primi	secondi	gradi decimali	
lat.	37	54	33.99	37.909442	
long.	15	19	44.64	15.329067	

6 NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI

6.1 Limiti tensionali

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

6.2 Verifica a fessurazione

Si riportano i limiti fessurativi considerati

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

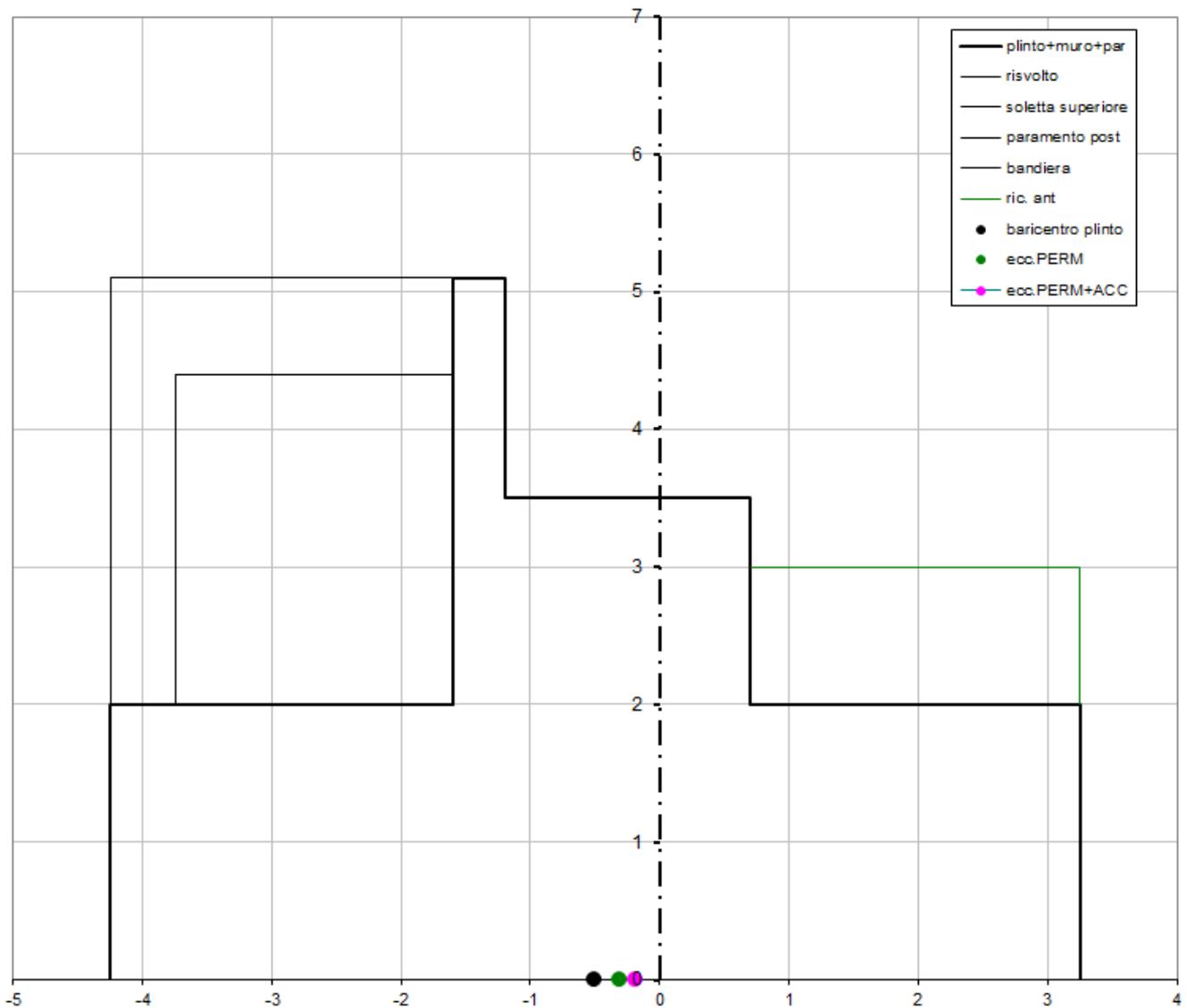
Ad eccezione dei pali, il copriferro degli elementi che ricadono in condizioni aggressive o molto aggressive, è stato aumentato, rispettivamente, di 10 o 20mm.

6.3 Legenda

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

7 ANALISI SPALLA A FISSA

7.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
7.50	2.00	12.00	2.65	2.55	180.00	4 500	3.75	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.30	1.50	9.70	0.70	2.30	33.47	837	3.70	2.75

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.40	1.60	9.70	0.00	6.21	155	4.65	4.30

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.65	0.70	7.70	14.28	357	6.18	4.75

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.50	2.40	7.70	9.24	231	7.25	3.20

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.65	3.10	1.00	2.00	16.43	411	6.18	3.55

BANDIERA

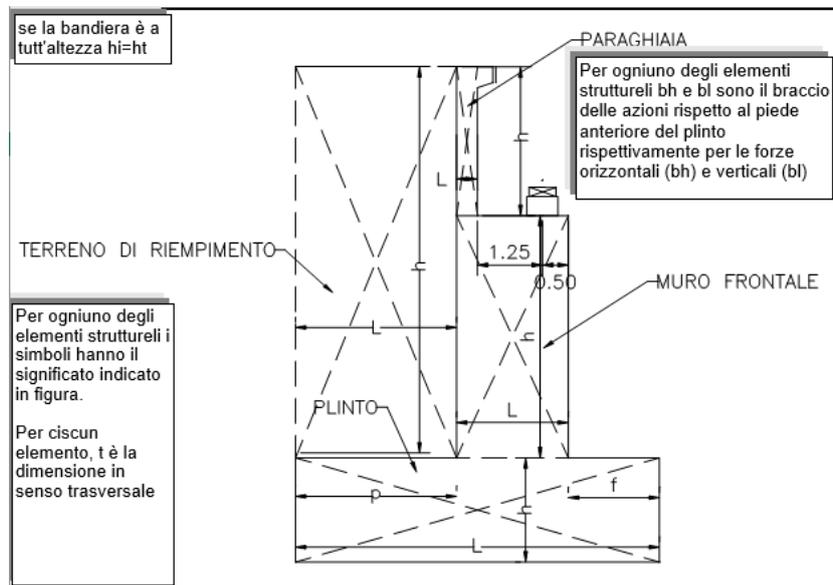
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	7.50	5.10

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.65	3.10	7.70	2.65	63.26	0	6.18	3.55

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.55	1.00	12.00	30.60	612	1.28	2.50



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 15 di 66

7.2 Parametri di calcolo

Legenda:

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

TERRENO (con γ_M (M1))				TERRENO (con γ_M (M2))				(M2)/(M1)	
γ [KN/m ³]	φ (M1) [°]	λ_a	λ_0	φ (M1) [°]	λ_a	λ_0	λ_a	λ_0	
20.00	38.00	0.238	0.384	32.01	0.307	0.470	1.291	1.223	
		λ_s^+	λ_s^-		λ_s^+	λ_s^-	λ_s^+	λ_s^-	
		0.507	0.457		0.625	0.567	1.234	1.241	

SISMA					ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]	H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
0.329	1.08	1.00	0.3539	0.1769	5.10	3.10	0.58	0.46	30.00

SOVRACCARICO ACCIDENTALE			SOVRACCARICO PERMANENTE		CLS
B(q0) [m]	q [KN/m]	q0 [KN/m ²]	B(tramuri parab) [m]	qp [KN/m ²]	γ [KN/m ³]
3.00	150.00	50.00	3.90	14.40	25.00

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

DIREZIONE LONGITUDINALE											
	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F ₀ [KN]	λ_a	F _a [KN]	verso il basso SV(+)		verso l'alto SV(-)				
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
terreno	0.384	970	0.238	600	M1	0.507	1 501	797	0.457	1 354	649
sovr. perm		110		68	M2	0.625	1 853	943	0.567	1 680	770
sovr. acciden		294		182							

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	0.507	0	0	0.457	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.507	0	0	0.457	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	0.625	0	0	0.567	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.625	0	0	0.567	0	0
TOTALE		0		0		0	0	0	0	0	0
SOVR ACC	λ_0	F ₀ [KN]	λ_a	F _a [KN]							
risvolti	0.384	0	0.238	0							
bandiere	0.384	0	0.238	0							
TOTALE		0		0							

SPINTE IN CONDIZIONI SISMICHE (TEORIA DI WOOD)				
	LONGT			TRASV
	F [KN]	risvolti	bandiere	F [KN]
terreno	1 786	0	0	0
sovr. perm	101	0	0	0
sovr. acciden	54	0	0	0
sommano	1 941	0	0	0

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.465	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.329	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.08	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.08	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.354	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	verso basso 1.0	verso l'alto -1.0
	kh/(1 ± kv)	0.30	0.43
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.354	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.177	
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 (°)	16.7	23.3
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.431	0.555
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.507	0.457
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.541	3.215
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.168	2.646

7.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	20.8 m
schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	f fissa
numero binari	1 -

Peso proprio impalcato	200.0 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	129.2 kN/ml
Massa impalcato permanente	329.2 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	30.0 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	359.2 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	1.63 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.354 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.329 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.354 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.177 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	2 080			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	1 344			0
sommano permanenti (G)	3 424	0	0	0
Vento a ponte scarico			401	2 159
Vento a ponte carico			227	1 221
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	171	2 644		
Azione sismica trasversale (ST)			1 322	2 155
Azione sismica verticale (SV)	661	0		
1.0*SL+1.0*SV	832	2 644	0	0
1.0*ST+1.0*SV	661	0	1 322	2 155
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 592	2 644	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 256	2 644	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 592	0	1 322	2 155
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 256	0	1 322	2 155

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	1
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	19 m
Distanza PF - sottotrave (in asse appoggi)	1.93 m
Distanza sottotrave - testa spalla	0.5 m
Distanza PF - testa spalla	2.43 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.4 m
Distanza baricentro masse impalcato - testa spalla	1.63 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	2.03 m
Distanza baricentro masse impalcato - centro rotazione appoggi	1.23 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	1 491			118
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 491			118
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)	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 563			0
Awiamiento e frenatura	81	755		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	267

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	1 603	378	110	267
Mt0max - gr1	1 603	378	110	267
Pmax - gr3	1 644	755	55	134
Mt0max - gr3	1 644	755	55	134
Pmax - gr4	1 315	604	88	214
Mt0max - gr4	1 315	604	88	214

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 563			0
Awiamiento e frenatura	81	755		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	267

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	1 603	378	110	267
Mt0max - gr1	1 603	378	110	267
Pmax - gr3	1 644	755	55	134
Mt0max - gr3	1 644	755	55	134

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO</p>
<p>VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE</p>	<p>PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO</p> <p>RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 20 di 66</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	4 500			3.75	1.00	16 875			
M FRONTALE	837			3.70	2.75	3 096		0.00	0
PARAGHIAIA	155			4.65	4.30	722		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	357			6.18	4.75	2 205		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	231			7.25	3.20	1 675		0.00	0
MURI RISVOLTO	411			6.18	3.55	2 536		0.00	0
BANDIERE	0			7.50	5.10	0		0.00	0
TOTALE	6 491					27 108			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
RINTERRO	0			6.18	3.55	0			
RICOPRIMENTO	612			1.28	2.50	780			

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	2 080	0	0	3.25	3.50	6 760	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	3.25	3.50	0	0	0.00	0
PERM-G2b	1 344	0	0	3.25	3.50	4 367	0	0.00	0
Pmax - gr1	1 603	378	110	3.25	3.50	5 211	1 472	0.00	652
Mt0max - gr1	1 603	378	110	3.25	3.50	5 211	1 472	0.00	652
Pmax - gr3	1 644	755	55	3.25	3.50	5 342	2 945	0.00	326
Mt0max - gr3	1 644	755	55	3.25	3.50	5 342	2 945	0.00	326
Pmax - gr4	1 315	604	88	3.25	3.50	4 274	2 356	0.00	522
Mt0max - gr4	1 315	604	88	3.25	3.50	4 274	2 356	0.00	522
VENTO A PONTE SCARICO		0	401	3.25	3.50	0	0	0.00	3 563
VENTO A PONTE CARICO		0	227	3.25	3.50	0	0	0.00	2 016
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	3.25	3.50	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	3.25	3.50	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	3.25	3.50	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	2 592	2 644	0	3.25	3.50	8 423	10 311	0.00	0
SISMA LONG + VERT	4 256	2 644	0	3.25	3.50	13 831	10 311	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	2 592	0	1 322	3.25	3.50	8 423	0	0.00	6 782
SISMA +TRASV + VERT	4 256	0	1 322	3.25	3.50	13 831	0	0.00	6 782
SISMA -TRASV - VERT	2 592	0	-1 322	3.25	3.50	8 423	0	0.00	-6 782
SISMA -TRASV + VERT	4 256	0	-1 322	3.25	3.50	13 831	0	0.00	-6 782

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	1 603	378	110	3.25	3.50	5 211	1 472	0.00	652
Mt0max - gr1	1 603	378	110	3.25	3.50	5 211	1 472	0.00	652
Pmax - gr3	1 644	755	55	3.25	3.50	5 342	2 945	0.00	326
Mt0max - gr3	1 644	755	55	3.25	3.50	5 342	2 945	0.00	326

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	171			5.98		1 023		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	458			5.98		2 734		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		970			1.70		1 648		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		294			2.55		750		
CARICO PERMANENTE (M1)		110			2.55		281		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		600			1.70		1 020		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		182			2.55		464		
CARICO PERMANENTE (M1)		68			2.55		174		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		1 592			1.00		1 592		
M FRONTALE		296			2.75		814		
PARAGHIAIA		55			4.30		236		
SOLETTA SUPERIORE		126			4.75		600		
PARAMENTO POSTERIORE		82			3.20		262		
MURI DI RISVOLTO		145			3.55		516		
BANDIERE		0			5.10		0		
TOTALE		2 297					4 021		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			1 592		1.00				1 592
M FRONTALE			296		2.75				814
PARAGHIAIA			55		4.30				236
SOLETTA SUPERIORE			126		4.75				600
PARAMENTO POSTERIORE			82		3.20				262
MURI DI RISVOLTO			145		3.55				516
BANDIERE			0		5.10				0
TOTALE			2 297						4 021

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	796			3.75		2 986			
M FRONTALE	148			3.70		548		0	0
PARAGHIAIA	27			4.65		128		0	0
SOLETTA SUPERIORE	63			6.18		390		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	41			7.25		296		0	0
MURI DI RISVOLTO	73			6.18		449		0	0
BANDIERE	0			7.50		0		0	0
TOTALE	1 148					4 796			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)		797			2.55		2 032		
TERRENO (M2)		943			2.55		2 405		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		649			2.55		1 655		
TERRENO (M2)		770			2.55		1 964		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		1 786			2.55		4 553		
SOVRACC ACCIDENTALE		54			2.55		138		
CARICO PERMANENTE		101			2.55		258		
TOTALE		1 941					4 950		

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	6 491				27 108	-2 768	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515	
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 080			6 760		1 040	
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	1 344			4 367		672	
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.000	1 644	755	55	326	5 342	2 945	3 766
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			136	1 209			
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	171			1 023		-381	
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	458			2 734		-1 018	
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		970			1 648	1 648	
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		110			281	281	
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		294			750	750	
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			12 799	2 129	191	1 535	48 115	5 623	5 504

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	6 491				27 108	-2 768	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515	
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 080			6 760		1 040	
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	1 344			4 367		672	
4_5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	1 315	604	88	522	4 274	2 356	3 013
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			136	1 209			
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	171			1 023		-381	
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.800	366			2 187		-814	
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		970			1 648	1 648	
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		110			281	281	
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		294			750	750	
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			12 379	1 978	224	1 731	46 499	5 035	4 955

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	6 491			27 108		-2 768
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.000	2 080			6 760		1 040
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.000	1 344			4 367		672
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	171			1 023		-381
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO		TERRENO (M1)	1.000		970			1 648	1 648
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO		CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		110			281	281
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO		TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO		TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				10 698	1 080			40 039	1 929	2 006

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	8 762			36 596		-3 737
2	PESO TERRENO		RINTERRO	1.350						
2_1	PESO TERRENO		RICOPRIMENTO	1.350	826			1 053		2 045
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G1	1.350	2 808			9 126		1 404
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2a	1.350						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		PERM-G2b	1.500	2 016			6 550		1 008
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		Pmax - gr3	1.450	2 383	1 095	80	473	7 746	4 270
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO		VENTO A PONTE CARICO	0.900			204	1 814		
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	231			1 382		-515
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE		CARICO ACCIDENTALE	1.450	663			3 964		-1 476
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO		TERRENO (M1)	1.350		1 309			2 225	2 225
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO		CARICO PERMANENTE (M1)	1.350		149			379	379
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO		SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450		426			1 087	1 087
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO		TOTALE (M1)	1.350						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO		TOTALE (M1)	1.350						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO		TOTALE (M1)	1.450						

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				17 690	2 979	284	2 287	66 417	7 961	7 881

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	6 491			27 108		-2 768	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515	
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	2 592	2 644		8 423	10 311	11 607	
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	329	151	11	65	1 068	589	753
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	171				1 023	-381	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	92				547	-204	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		970			1 648	1 648	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		110			281	281	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		59			150	150	
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		1 941			4 950	4 950	
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 592			1 592	1 592	
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		296			814	814	
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		55			236	236	
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		126			600	600	
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		82			262	262	
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		145			516	516	
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-796			-2 986			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-148			-548		-7	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-27			-128		25	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-63			-390		153	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-41			-296		143	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-73			-449		176	
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]
			9 137	8 171	11	65	34 153	21 950	22 061

SISM 2 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA LONG										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	6 491			27 108		-2 768	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515	
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	4 256	2 644		13 831	10 311	12 439	
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	329	151	11	65	1 068	589	753
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	171				1 023	-381	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	92				547	-204	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		970			1 648	1 648	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		110			281	281	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		59			150	150	
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		1 941			4 950	4 950	
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 592			1 592	1 592	
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		296			814	814	
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		55			236	236	
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		126			600	600	
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		82			262	262	
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		145			516	516	
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	796			2 986			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	148			548		7	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	27			128		-25	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	63			390		-153	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	41			296		-143	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	73			449		-176	
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
			13 098	8 171	11	65	49 155	21 950	21 914

SISM 5 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA TRASV(+Y)										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	6 491				27 108	-2 768	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612				780	1 515	
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	4 256		1 322	6 782	13 831	2 128	
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	M10max - gr3	0.200	329	151	11	65	1 068	589	753
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	171				1 023	-381	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	92				547	-204	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		970			1 648	1 648	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		110			281	281	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		59			150	150	
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
31	SPINTA TRASV IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000							
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000			1 592	1 592			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			296	814			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			55	236			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			126	600			
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			82	262			
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			145	516			
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	796			2 986			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	148			548		7	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	27			128		-25	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	63			390		-153	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	41			296		-143	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	73			449		-176	
14.5	SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
18	SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.000							
TOTALE AZIONI AGENTI										
			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
			13 098	1 290	3 630	10 867	49 155	2 668	2 632	

7.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	7.50 m
dimensione trasv. fondazione	12.00 m
i(min) pali direzione long.	4.50 m
i(min) pali in dir. trasv.	4.50 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	1.50 m
Numero di pali totale	6
Modulo long. minimo palo	13.5 m
Modulo trasv. minimo palo	18.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

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

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	12 758	1 751	4 012	246	1 862
SLEr.2	12 758	1 751	4 012	246	1 862
SLEr.3	12 799	2 129	5 504	191	1 535
SLEr.4	12 799	2 129	5 504	191	1 535
SLEr.5	11 155	1 374	1 738	401	3 563
SLEr.1gr4	12 379	1 978	4 955	224	1 731
SLEr.2gr4	12 379	1 978	4 955	224	1 731
SLEf.1	12 346	1 676	3 761	88	522
SLEf.2	12 346	1 676	3 761	88	522
SLEf.3	12 379	1 978	4 955	44	261
SLEf.4	12 379	1 978	4 955	44	261
SLEf.5	11 064	1 374	1 942	201	1 781
SLEqp.1	10 698	1 080	2 006	0	0
SLU.1	17 632	2 431	5 717	364	2 760
SLU.2	17 632	2 431	5 717	364	2 760
SLU.3	17 690	2 979	7 881	284	2 287
SLU.4	17 690	2 979	7 881	284	2 287
SLU.5	15 307	1 884	2 420	602	5 344
SLU.1a	12 402	2 431	4 784	364	2 760
SLU.2a	12 402	2 431	4 784	364	2 760
SLU.3a	12 461	2 979	6 949	284	2 287
SLU.4a	12 461	2 979	6 949	284	2 287
SLU.5a	10 077	1 884	1 487	602	5 344
S.1	9 137	8 171	22 061	11	65
S.2	13 098	8 171	21 914	11	65
S.3	9 137	1 290	2 780	3 630	10 867
S.4	9 137	1 290	2 780	-3 630	-10 867
S.5	13 098	1 290	2 632	3 630	10 867
S.6	13 098	1 290	2 632	-3 630	-10 867

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
S.2	13 098	8 171	21 914	11	65
Trasporto al baricentro palificata	13 098	8 171	21 914	11	65
Trasporto assi principali palificata	13 098		21 914		65
Nmax	3 810				
Nmin	556				
H max	1 362				

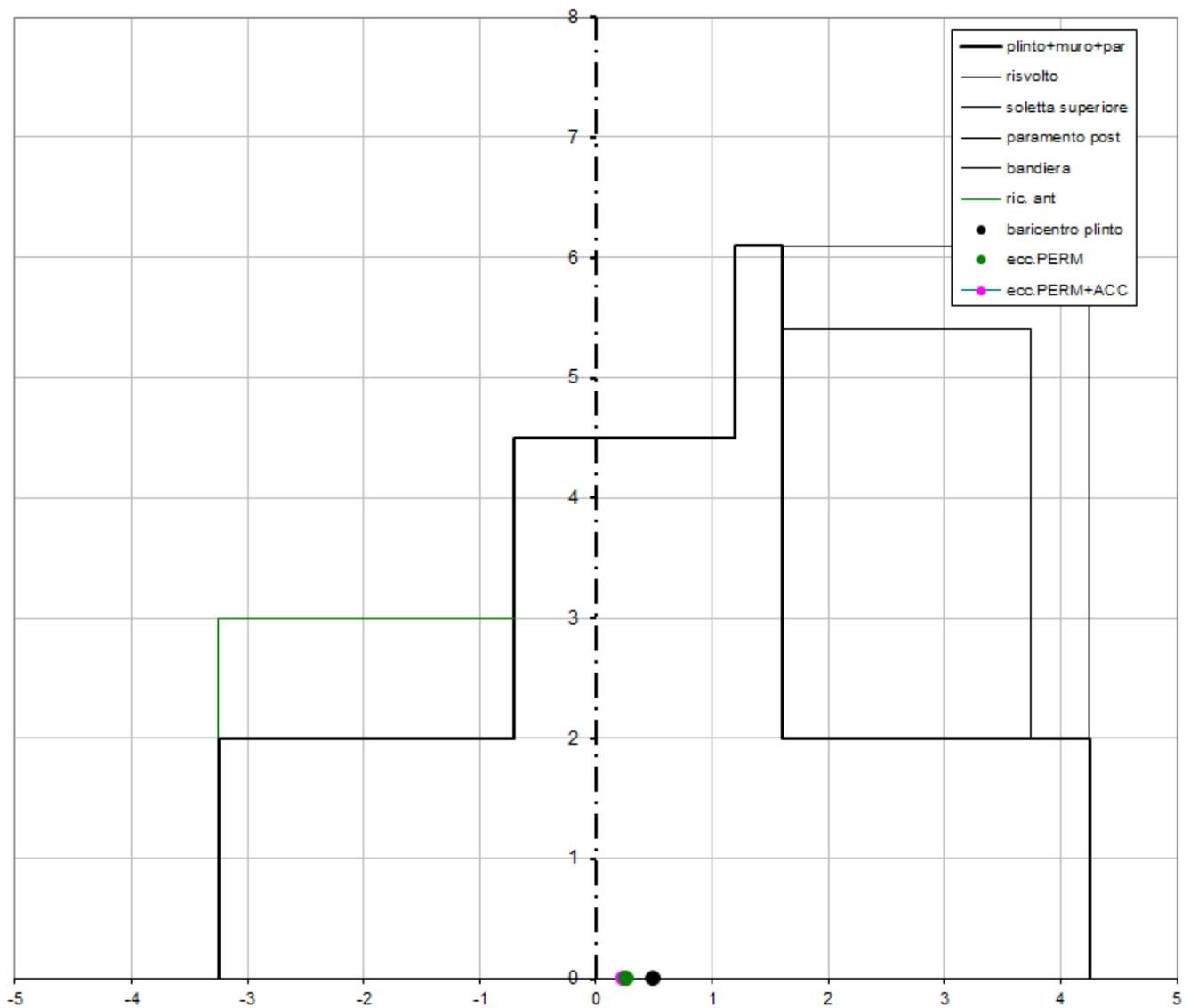
	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	2 527	1 726	295
SLEr.2	2 527	1 726	295
SLEr.3	2 626	1 640	356
SLEr.4	2 626	1 640	356
SLEr.5	2 186	1 533	239
<hr/>			
SLEr.1gr4	2 526	1 600	332
SLEr.2gr4	2 526	1 600	332
<hr/>			
SLEf.1	2 365	1 750	280
SLEf.2	2 365	1 750	280
SLEf.3	2 445	1 682	330
SLEf.4	2 445	1 682	330
SLEf.5	2 087	1 601	231
<hr/>			
SLEqp.1	1 932	1 634	180
<hr/>			
SLU.1	3 515	2 362	410
SLU.2	3 515	2 362	410
SLU.3	3 659	2 237	499
SLU.4	3 659	2 237	499
SLU.5	3 027	2 075	330
<hr/>			
SLU.1a	2 575	1 559	410
SLU.2a	2 575	1 559	410
SLU.3a	2 719	1 435	499
SLU.4a	2 719	1 435	499
SLU.5a	2 087	1 272	330
<hr/>			
S.1	3 161	-115	1 362
S.2	3 810	556	1 362
S.3	2 333	713	642
S.4	2 333	713	642
S.5	2 982	1 384	642
S.6	2 982	1 384	642

Inviluppo dei carichi massimi

	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	2 626	1 533	356
SLE rara (fessurazione)	2 526	1 600	332
SLE frequente	2 445	1 601	330
SLE q.p.	1 932	1 634	180
STR. SLU	3 659	1 272	499
SIS	3 810	-115	1 362

8 ANALISI SPALLA B MOBILE

8.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
7.50	2.00	12.00	2.65	2.55	180.00	4 500	3.75	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.30	2.50	9.70	0.70	2.30	55.78	1 394	3.70	3.25

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.40	1.60	9.70	0.00	6.21	155	4.65	5.30

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.65	0.70	7.70	14.28	357	6.18	5.75

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.50	3.40	7.70	13.09	327	7.25	3.70

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.65	4.10	1.00	2.00	21.73	543	6.18	4.05

BANDIERA

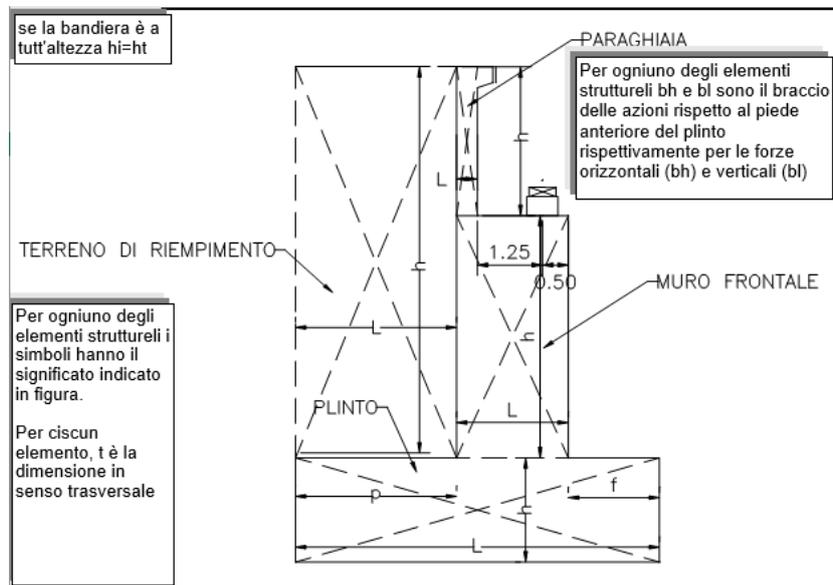
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	7.50	6.10

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.65	4.10	7.70	2.65	83.66	0	6.18	4.05

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.55	1.00	12.00	30.60	612	1.28	2.50



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 32 di 66

8.2 Parametri di calcolo

Legenda:

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

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^-
		0.507	0.457		0.625	0.567
					λ_s^+	λ_s^-
					1.291	1.223
					λ_s^+	λ_s^-
					1.234	1.241

SISMA				
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]
0.329	1.08	1.00	0.3539	0.1769

ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
6.10	4.10	0.58	0.46	30.00

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

SOVRACCARICO PERMANENTE	
B(tra muri parab) [m]	qp [KN/m ²]
3.90	14.40

CLS
γ [KN/m ³]
25.00

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

DIREZIONE LONGITUDINALE											
	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)		verso l'alto SV(-)				
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
terreno	0.384	1 387	0.238	859	M1	0.507	2 096	1 112	0.457	1 889	906
sovr. perm		132		81	M2	0.625	2 586	1 316	0.567	2 345	1 075
sovr. acciden		352		218							

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	0.507	0	0	0.457	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.507	0	0	0.457	0	0
TOTALE		0		0			0	0		0	0
SOVR PERM	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	M2	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]
risvolti	0.384	0	0.238	0		0.625	0	0	0.567	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.625	0	0	0.567	0	0
TOTALE		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	2 555	0	0	0
sovr. perm	121	0	0	0
sovr. acciden	65	0	0	0
sommano	2 741			0

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.465	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.329	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.08	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.08	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.354	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	verso basso 1.0	verso l'alto -1.0
	kh/(1 ± kv)	0.30	0.43
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.354	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.177	
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 (°)	16.7	23.3
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.431	0.555
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.507	0.457
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.541	3.215
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.168	2.646

8.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	20.8 m
Schema appoggi	1 cerniera - carrello
Tipologia spalla	m mobile
Numero binari	1 -
Peso proprio impalcato	200.0 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	129.2 kN/ml
Massa impalcato permanente	329.2 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	30.0 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	359.2 kN/ml
Distanza baricentro masse - testa spalla	1.63 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.354 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.329 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.354 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.177 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	2 080			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	1 344			0
sommano permanenti (G)	3 424	0	0	0
Vento a ponte scarico			401	2 159
Vento a ponte carico			227	1 221
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	171	0		
Azione sismica trasversale (ST)			1 322	2 155
Azione sismica verticale (SV)	661	0		
1.0*SL+1.0*SV	832	0	0	0
1.0*ST+1.0*SV	661	0	1 322	2 155
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 592	0	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 256	0	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	2 592	0	1 322	2 155
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	4 256	0	1 322	2 155

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	1
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	19 m
Distanza PF - sottotrave (in asse appoggi)	1.93 m
Distanza sottotrave - testa spalla	0.5 m
Distanza PF - testa spalla	2.43 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.4 m
Distanza baricentro masse impalcato - testa spalla	1.63 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	2.03 m
Distanza baricentro masse impalcato - centro rotazione appoggi	1.23 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	1 491			118
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 491			118
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)	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 563			0
Awiamiento e frenatura	81	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	267

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	1 603	0	110	267
Mt0max - gr1	1 603	0	110	267
Pmax - gr3	1 644	0	55	134
Mt0max - gr3	1 644	0	55	134
Pmax - gr4	1 315	0	88	214
Mt0max - gr4	1 315	0	88	214

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 563			0
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 563			0
Awiamiento e frenatura	81	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			110	267

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	1 603	0	110	267
Mt0max - gr1	1 603	0	110	267
Pmax - gr3	1 644	0	55	134
Mt0max - gr3	1 644	0	55	134

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 37 di 66

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	4 500			3.75	1.00	16 875			
M FRONTALE	1 394			3.70	3.25	5 159		0.00	0
PARAGHIAIA	155			4.65	5.30	722		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	357			6.18	5.75	2 205		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	327			7.25	3.70	2 373		0.00	0
MURI RISVOLTO	543			6.18	4.05	3 355		0.00	0
BANDIERE	0			7.50	6.10	0		0.00	0
TOTALE	7 277					30 688			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			6.18	4.05	0			
RICOPRIMENTO	612			1.28	2.50	780			

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	2 080	0	0	3.25	4.50	6 760	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	3.25	4.50	0	0	0.00	0
PERM-G2b	1 344	0	0	3.25	4.50	4 367	0	0.00	0
Pmax - gr1	1 603	0	110	3.25	4.50	5 211	0	0.00	762
Mt0max - gr1	1 603	0	110	3.25	4.50	5 211	0	0.00	762
Pmax - gr3	1 644	0	55	3.25	4.50	5 342	0	0.00	381
Mt0max - gr3	1 644	0	55	3.25	4.50	5 342	0	0.00	381
Pmax - gr4	1 315	0	88	3.25	4.50	4 274	0	0.00	610
Mt0max - gr4	1 315	0	88	3.25	4.50	4 274	0	0.00	610
VENTO A PONTE SCARICO		0	401	3.25	4.50	0	0	0.00	3 964
VENTO A PONTE CARICO		0	227	3.25	4.50	0	0	0.00	2 243
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	3.25	4.50	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	3.25	4.50	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	3.25	4.50	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	2 592	0	0	3.25	4.50	8 423	0	0.00	0
SISMA LONG + VERT	4 256	0	0	3.25	4.50	13 831	0	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	2 592	0	1 322	3.25	4.50	8 423	0	0.00	8 104
SISMA +TRASV + VERT	4 256	0	1 322	3.25	4.50	13 831	0	0.00	8 104
SISMA -TRASV - VERT	2 592	0	-1 322	3.25	4.50	8 423	0	0.00	-8 104
SISMA -TRASV + VERT	4 256	0	-1 322	3.25	4.50	13 831	0	0.00	-8 104

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	1 603	0	110	3.25	4.50	5 211	0	0.00	762
Mt0max - gr1	1 603	0	110	3.25	4.50	5 211	0	0.00	762
Pmax - gr3	1 644	0	55	3.25	4.50	5 342	0	0.00	381
Mt0max - gr3	1 644	0	55	3.25	4.50	5 342	0	0.00	381

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	171			5.98		1 023		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	458			5.98		2 734		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)		1 387			2.03		2 821		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		352			3.05		1 073		
CARICO PERMANENTE (M1)		132			3.05		402		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		859			2.03		1 746		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		218			3.05		664		
CARICO PERMANENTE (M1)		81			3.05		249		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		1 592			1.00		1 592		
M FRONTALE		493			3.25		1 604		
PARAGHIAIA		55			5.30		291		
SOLETTA SUPERIORE		126			5.75		727		
PARAMENTO POSTERIORE		116			3.70		428		
MURI DI RISVOLTO		192			4.05		779		
BANDIERE		0			6.10		0		
TOTALE		2 575					5 421		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			1 592		1.00				1 592
M FRONTALE			493		3.25				1 604
PARAGHIAIA			55		5.30				291
SOLETTA SUPERIORE			126		5.75				727
PARAMENTO POSTERIORE			116		3.70				428
MURI DI RISVOLTO			192		4.05				779
BANDIERE			0		6.10				0
TOTALE			2 575						5 421

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	796			3.75		2 986			
M FRONTALE	247			3.70		913		0	0
PARAGHIAIA	27			4.65		128		0	0
SOLETTA SUPERIORE	63			6.18		390		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	58			7.25		420		0	0
MURI DI RISVOLTO	96			6.18		594		0	0
BANDIERE	0			7.50		0		0	0
TOTALE	1 288					5 430			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)		1 112			3.05		3 392		
TERRENO (M2)		1 316			3.05		4 014		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		906			3.05		2 763		
TERRENO (M2)		1 075			3.05		3 278		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		2 555			3.05		7 791		
SOVRACC ACCIDENTALE		65			3.05		198		
CARICO PERMANENTE		121			3.05		370		
TOTALE		2 741					8 359		

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	7 277				30 688	-3 399
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 080			6 760		1 040
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	1 344			4 367		672
4_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.000	1 603		110	762	5 211	802
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			136	1 346		
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	171			1 023		-381
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	458			2 734		-1 018
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 387			2 821	2 821
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		132			402	402
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		352			1 073	1 073
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI							FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
							13 545	1 871	246	2 108	51 563	4 295	3 525

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	7 277				30 688	-3 399
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 080			6 760		1 040
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	1 344			4 367		672
4_5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	1 315		88	610	4 274	657
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			136	1 346		
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	171			1 023		-381
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.800	366			2 187		-814
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 387			2 821	2 821
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		132			402	402
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		352			1 073	1 073
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI							FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
							13 165	1 871	224	1 955	50 079	4 295	3 585

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	7 277				30 688		-3 399
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612				780		1 515
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	2 080				6 760		1 040
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	1 344				4 367		672
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	171				1 023		-381
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 387				2 821	2 821
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		132				402	402
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				11 484	1 519			43 619	3 222	2 669

STR SLU 1 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1)										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE		FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	9 824				41 429		-4 588
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	826				1 053		2 045
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	2 808				9 126		1 404
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	2 016				6 550		1 008
4.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.450	2 325		160	1 105	7 556		1 162
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			204	2 018			
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	231				1 382		-515
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	663				3 964		-1 476
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350		1 873				3 808	3 808
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350		178				542	542
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450		510				1 555	1 555
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.450							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				18 693	2 560	364	3 124	71 060	5 905	4 946

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	7 277			30 688		-3 399
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	2 592			8 423		1 296
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	329		11	76	1 068	164
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	171			1 023		-381
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	92			547		-204
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 387			2 821	2 821
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		132			402	402
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		70			215	215
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200						
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		2 741			8 359	8 359
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 592			1 592	1 592
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		493			1 604	1 604
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		55			291	291
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		126			727	727
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		116			428	428
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		192			779	779
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-796			-2 986		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-247			-913		-12
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-27			-128		25
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-63			-390		153
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-58			-420		203
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-96			-594		233
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]
			9 785	6 905	11	76	37 100	17 216	16 809

SISM 2 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA LONG									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	7 277			30 688		-3 399
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	4 256			13 831		2 128
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	329		11	76	1 068	164
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	171			1 023		-381
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	92			547		-204
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 387			2 821	2 821
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		132			402	402
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		70			215	215
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200						
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		2 741			8 359	8 359
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		1 592			1 592	1 592
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		493			1 604	1 604
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		55			291	291
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		126			727	727
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		116			428	428
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		192			779	779
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	796			2 986		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	247			913		12
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	27			128		-25
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	63			390		-153
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	58			420		-203
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	96			594		-233
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]
			14 024	6 905	11	76	53 368	17 216	16 438

SISM 5 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA TRASV(+Y)										
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]	
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	7 277			30 688		-3 399	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	612			780		1 515	
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	4 256		1 322	8 104	13 831	2 128	
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	M10max - gr3	0.200	329		11	76	1 068	164	
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	171				1 023	-381	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	92				547	-204	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 387			2 821	2 821	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		132			402	402	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		70			215	215	
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
31	SPINTA TRASV IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000							
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000			1 592	1 592			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			493	1 604			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			55	291			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			126	727			
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			116	428			
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			192	779			
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	796			2 986			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	247			913		12	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	27			128		-25	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	63			390		-153	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	58			420		-203	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	96			594		-233	
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]
				14 024	1 589	3 908	13 601	53 368	3 437	2 659

8.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	7.50 m
dimensione trasv. fondazione	12.00 m
i(min) pali direzione long.	4.50 m
i(min) pali in dir. trasv.	4.50 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	1.50 m
Numero di pali totale	6
Modulo long. minimo palo	13.5 m
Modulo trasv. minimo palo	18.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

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

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	13 545	1 871	3 525	246	2 108
SLEr.2	13 545	1 871	3 525	246	2 108
SLEr.3	13 585	1 871	3 546	191	1 727
SLEr.4	13 585	1 871	3 546	191	1 727
SLEr.5	11 942	1 871	2 724	401	3 964
SLEr.1gr4	13 165	1 871	3 585	224	1 955
SLEr.2gr4	13 165	1 871	3 585	224	1 955
SLEf.1	13 133	1 871	3 569	88	610
SLEf.2	13 133	1 871	3 569	88	610
SLEf.3	13 165	1 871	3 585	44	305
SLEf.4	13 165	1 871	3 585	44	305
SLEf.5	11 850	1 871	2 927	201	1 982
SLEqp.1	11 484	1 519	2 669	0	0
SLU.1	18 693	2 560	4 946	364	3 124
SLU.2	18 693	2 560	4 946	364	3 124
SLU.3	18 752	2 560	4 975	284	2 571
SLU.4	18 752	2 560	4 975	284	2 571
SLU.5	16 369	2 560	3 783	602	5 945
SLU.1a	13 189	2 560	4 233	364	3 124
SLU.2a	13 189	2 560	4 233	364	3 124
SLU.3a	13 247	2 560	4 262	284	2 571
SLU.4a	13 247	2 560	4 262	284	2 571
SLU.5a	10 864	2 560	3 071	602	5 945
S.1	9 785	6 905	16 809	11	76
S.2	14 024	6 905	16 438	11	76
S.3	9 785	1 589	3 030	3 908	13 601
S.4	9 785	1 589	3 030	-3 908	-13 601
S.5	14 024	1 589	2 659	3 908	13 601
S.6	14 024	1 589	2 659	-3 908	-13 601

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.1	18 693	2 560	4 946	364	3 124
Trasporto al baricentro palificata	18 693	2 560	4 946	364	3 124
Trasporto assi principali palificata	18 693		4 946		3 124
Nmax	3 655				
Nmin	2 576				
H max	431				

	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	2 636	1 879	314
SLEr.2	2 636	1 879	314
SLEr.3	2 623	1 906	313
SLEr.4	2 623	1 906	313
SLEr.5	2 412	1 568	319
SLEr.1gr4	2 568	1 820	314
SLEr.2gr4	2 568	1 820	314
SLEf.1	2 487	1 891	312
SLEf.2	2 487	1 891	312
SLEf.3	2 477	1 912	312
SLEf.4	2 477	1 912	312
SLEf.5	2 302	1 648	314
SLEqp.1	2 112	1 716	253
SLU.1	3 655	2 576	431
SLU.2	3 655	2 576	431
SLU.3	3 637	2 614	429
SLU.4	3 637	2 614	429
SLU.5	3 339	2 118	438
SLU.1a	2 685	1 711	431
SLU.2a	2 685	1 711	431
SLU.3a	2 666	1 749	429
SLU.4a	2 666	1 749	429
SLU.5a	2 368	1 253	438
S.1	2 880	381	1 151
S.2	3 559	1 115	1 151
S.3	2 611	651	703
S.4	2 611	651	703
S.5	3 290	1 385	703
S.6	3 290	1 385	703

Inviluppo dei carichi massimi

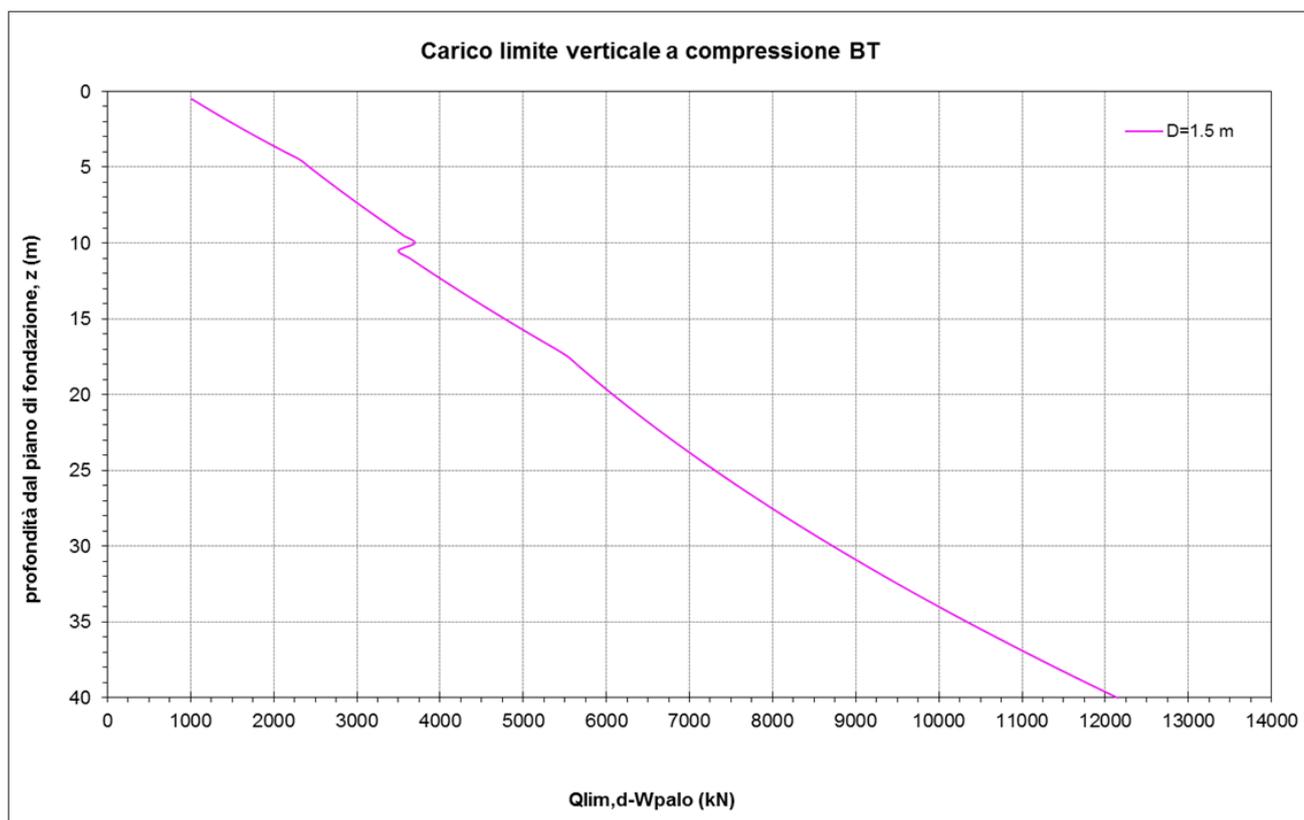
	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	2 636	1 568	319
SLE rara (fessurazione)	2 568	1 820	314
SLE frequente	2 487	1 648	314
SLE q.p.	2 112	1 716	253
STR. SLU	3 655	1 253	438
SIS	3 559	381	1 151

9 VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO

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

Opera	Binario	Pila/Spalla	n° pali	Nmax (kN)	Lpalo (m)
VI04	Entrambi	SA	6	3 850	15
VI04	Entrambi	SB	6	3 700	15

VI04 (Spalle)





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

VI04 – PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0404 001 A 48 di 66

10 VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI

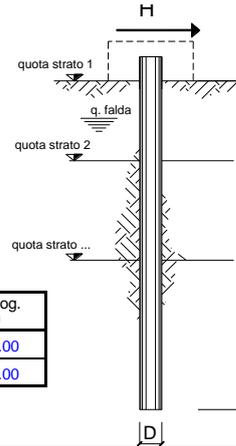
Il calcolo viene mostrato solo per la spalla A ed è valido anche per la spalla B

Viadotto	Binario	Opera	Pila/Spalla	γ_t	φ'	cu	n°vert	q.ta falda	Hsd(q=1)	My	Hrd	c.r.
-	-	-	-	kN/m	°	kPa	-	m	kN	kNm	kN	-
VI04		Spalle	SA	20	35	-	2	4.5	1 362	6 138	1 427	0.95
VI04		Spalle	SB	20	35	-	2	4.5	1 151			

10.1 Spalla A

10.1.1 Capacità portante orizzontale (Broms)

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



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

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	Parametri medi			Parametri minimi		
					ϕ (°)	k_p	c_u (kPa)	ϕ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		100.00	20	10	35	3.69		35	3.69	
strato 2						1.00			1.00	
strato 3						1.00			1.00	
strato 4						1.00			1.00	
strato 5						1.00			1.00	
strato 6						1.00			1.00	

Quota falda **95.50** (m)
 Diametro del palo D **1.50** (m)
 Lunghezza del palo L **25.00** (m)
 Momento di plasticizzazione palo M_y **6 138.00** (kNm)
 Step di calcolo **0.01** (m)

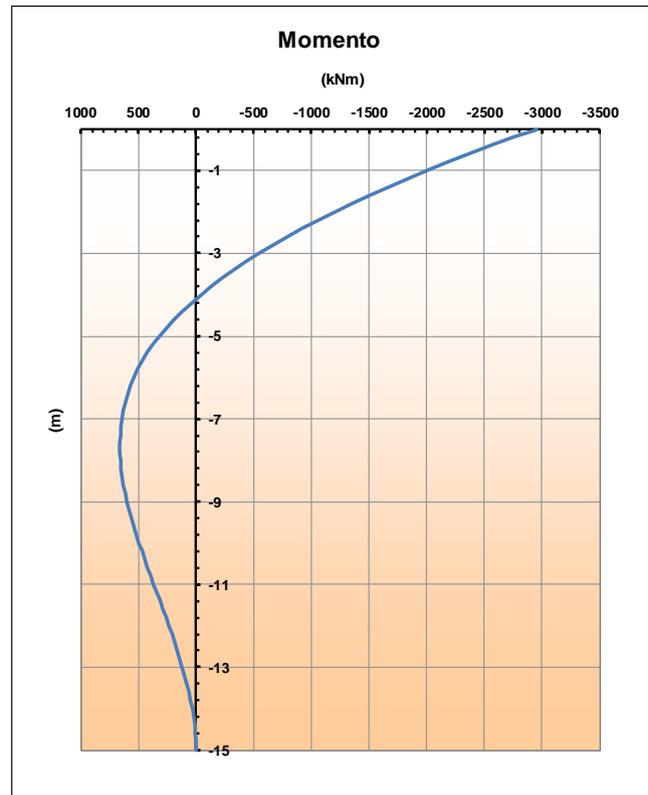
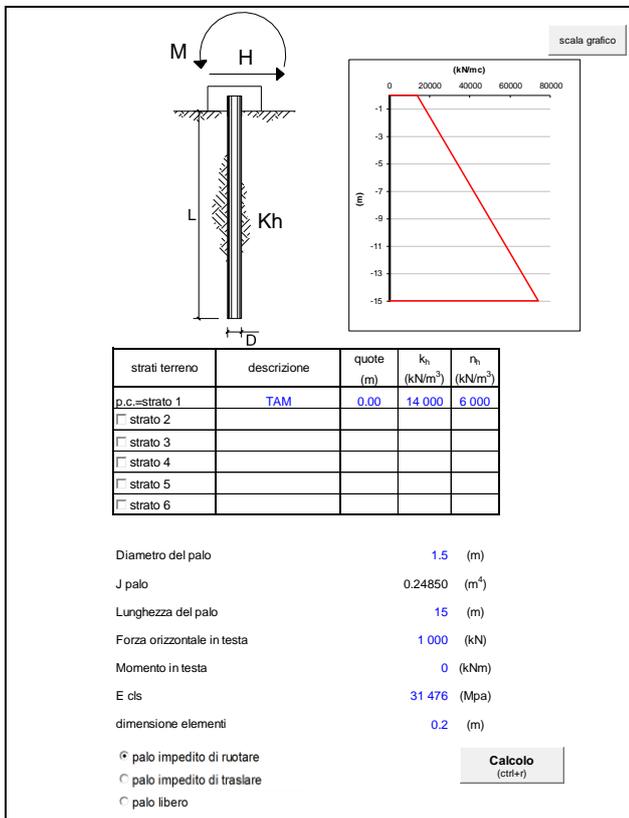
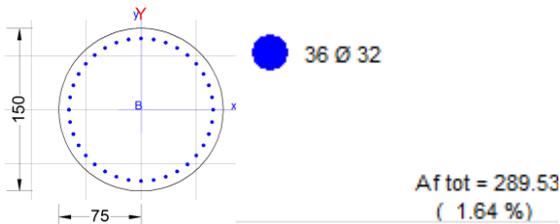
palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(cctf+r)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	3 826 (kN)		3 826 (kN)	
Palo intermedio	20 150 (kN)		20 150 (kN)	
Palo corto	68 893 (kN)		68 893 (kN)	
H_{med}	3 826 (kN)	Palo lungo	H_{min}	3 826 (kN) Palo lungo
$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$			2 319 (kN)	
Coefficiente di gruppo palificata:	$k =$		0.8	(-)
$H_d = (H_k/\gamma_T) \cdot k$			1 427	(kN)
Carico Assiale Permanente (G):	$G =$		1 362	(kN)
Carico Assiale variabile (Q):	$Q =$		0	(kN)
$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$			1 362	(kN)
$c.s. = H_d / F_d =$			1.05	(-)

10.1.2 Resistenza strutturale

Verifica strutturale palo	Np	Hp max	Hp max/k	Mp max	Mrd	wk	sc	ss	c.s.(>1)
		kN	kN	kNm	kNm	mm	MPa	MPa	-
SLS_qp	0	180	225	666		0.095	2.20	-59.5	
SLS_Rara_Fess	0	332	415	1 228		0.175	4.05	-109.6	
SLS_Rara	0	356	445	1 317			4.34	-117.6	
SLU_A1	0	499	624	1 846	6 138				3.33
SLV - q=1	0	1 362	1 703	5 039	6 138				1.22
SLV - q=1.36	0	1 362	1 703	5 039	6 138				1.22
SLV - q=1.5	0	1 362	1 703	5 039	6 138				1.22
Costante elastica - Matlock Reese		$\alpha=Mp/Hp$	2.96						
Coefficiente di gruppo		k	0.8						
Taglio massimo palo (con coeff di gruppo)		Hp max / k							
Momento elastico sul palo (con coeff di gruppo)		$Mp \text{ max} = (Hp \text{ max} / k) * \alpha$							



10.1.3 Taglio strutturale

Verifica a taglio secondo EC2-2

Calcestruzzo

fck=	25	MPa
γc=	1.50	
fcm=	33	MPa
αcc=	0.85	
fcd=	14.17	MPa
fctm=	2.56	MPa
fctk _{0,05} =	1.80	MPa
fctk _{0,95} =	3.33	MPa
αct=	1.00	
fctd=	1.20	MPa

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

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

Taglio

Gk	0	x1.00=	0 kN
Pk	0	x1.00=	0 kN
Qk	0	x1.00=	0 kN
Aed	1 703	x1.00=	1703 kN
V_{Ed} = 1703 kN			

Nsd= **0** kN Sforzo normale

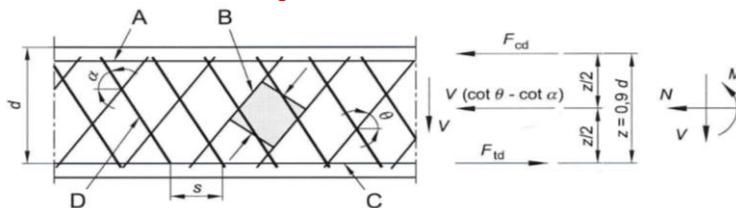
Geometria

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

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa
γs=	1.15	
fyd=	391.3	MPa

Elementi CA e CAP armati a taglio



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

Resistenza lato acciaio (staffe)

φw=	16	mm	Diametro staffa
n=	2.00	-	Numero braccia
Asw=	4.02	cm ²	
z=	1.05	m	=0.9*d
senα=	1		angolo tra le staffe e l'asse della trave (=90° per staffe verticali)
ρw=	0.20	%	=Asw/(s*bw*sinα)*100 >= 0.09 % = (0.08*radq(fck))/fyk*100
s=	0.175	m	=passo staffe <= 0.88 m = 0.75*d*(1+cotα)
θ=	21.8	°	=arcsen(radq(Asw*fyd)/(bw*s*acw*n*fcd)) inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°
tanθ=	0.40	-	valore tra 1 (for q=45°) e 0.4
cotθ=	2.50	-	valore tra 1 (for q=45°) and 2.5
ρw,max=	0.77	=	Asw,max*fyd/(bw*s) <= 1/2*αcw*v*fcd = 3.83

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

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

Resistenza lato calcestruzzo (puntone compresso inclinato)

v=	0.540	=0.6*(1-fck/250) (from EN 6.6N)
σcp=	0.00	=Nsd/Ac
αcw=	1.00	
V _{Rd,max} =	3 261	kN =αcw*bw*z*v*fcd/(cotθ+tanθ)
γ _{Bd1}	1.25	coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)
V _{Ed} =	1 703	kN
V _{Rd} =	1 897	kN =min(V _{Rd,s} ;V _{Rd,max})/γ _{Bd1}
c.s. =	0.90	<=1

11 VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLA

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

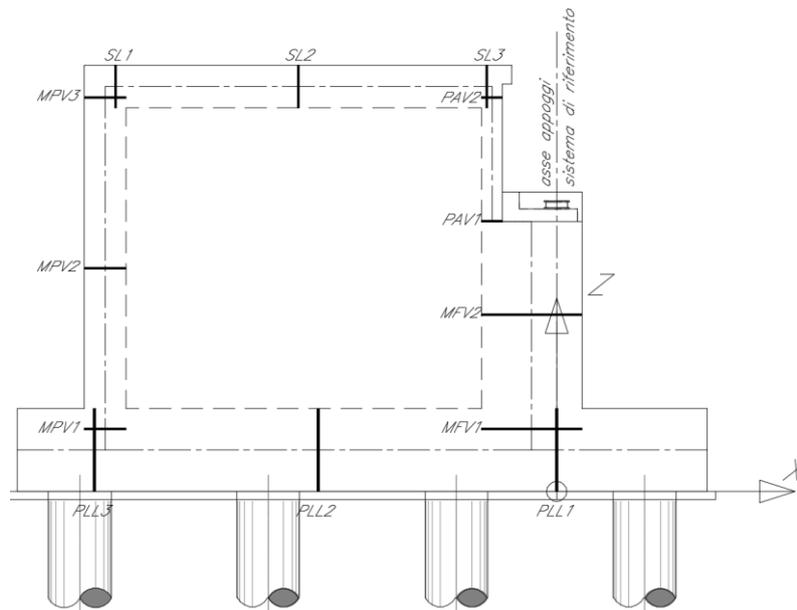


Figura 1: Schema modello di calcolo con indicazione sezioni di verifica

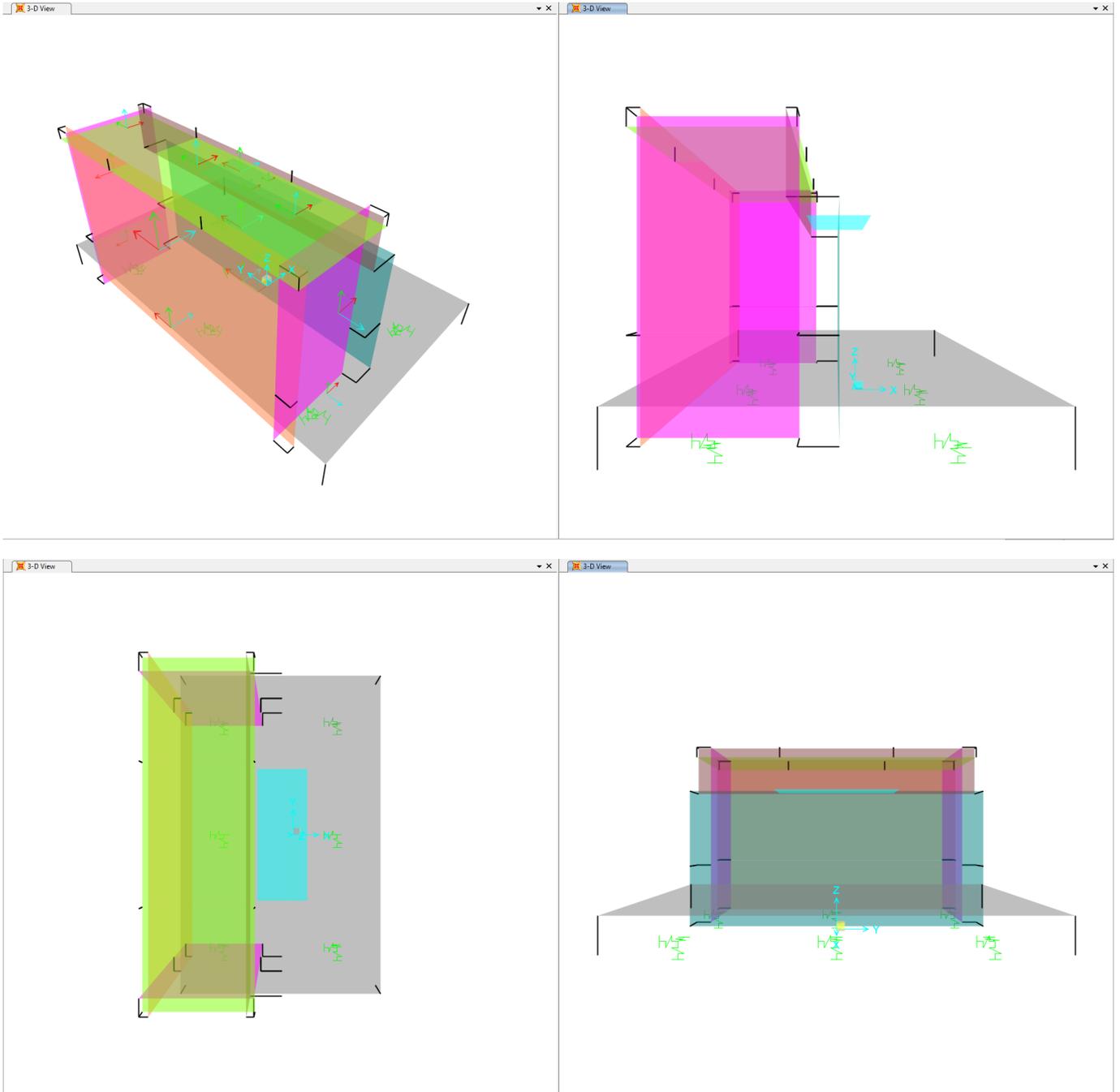
Le sollecitazioni riportate successivamente sono ricavate integrando le forze su 1m di larghezza, attraverso l'utilizzo della funzione SectionCut disponibile nel modello di calcolo.

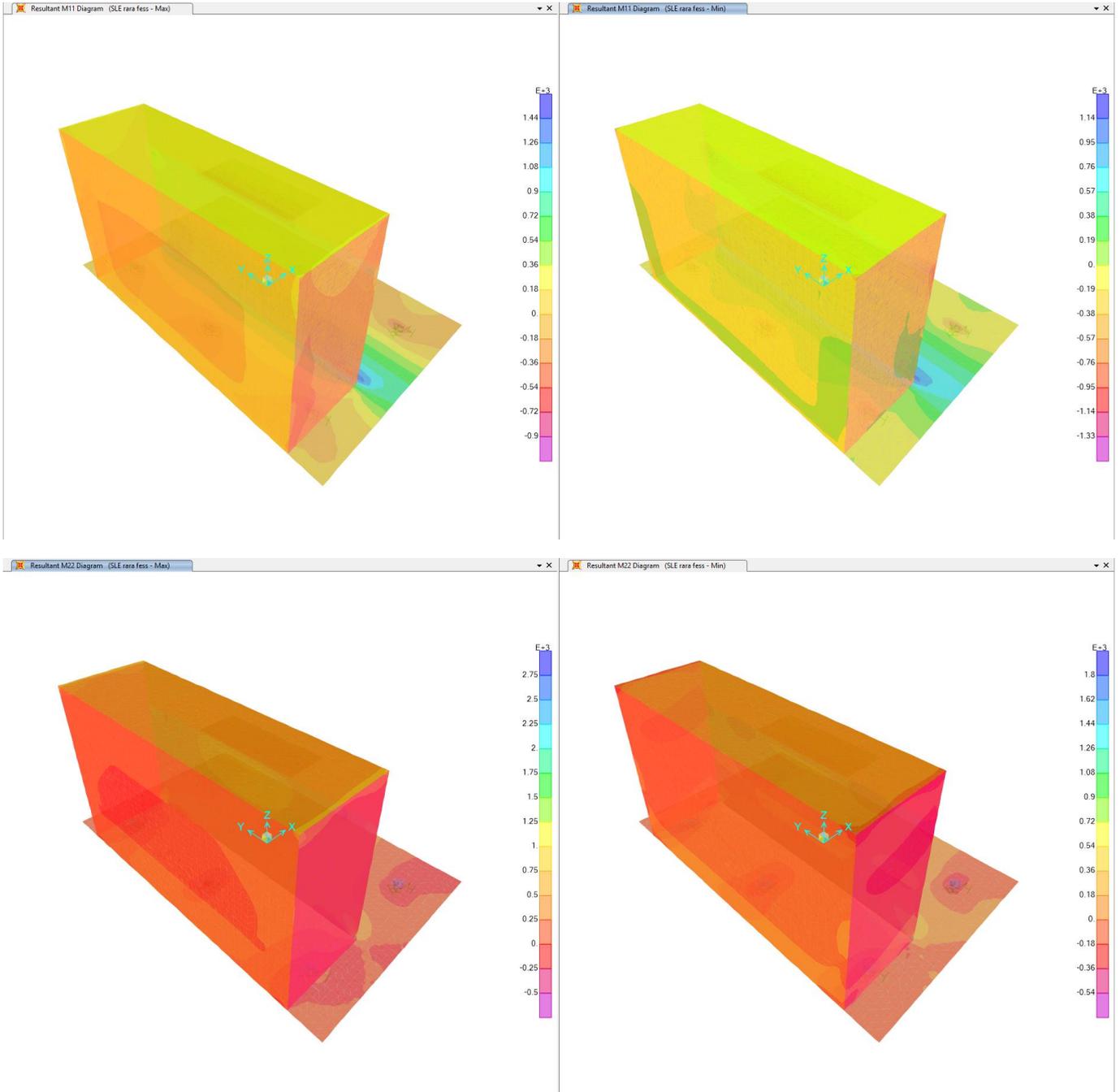
Le verifiche vengono condotte per brevità di trattazione solo in direzione longitudinale, fermo restando il fatto che il comportamento prettamente bidirezionale, soprattutto per la soletta e per il muro posteriore.

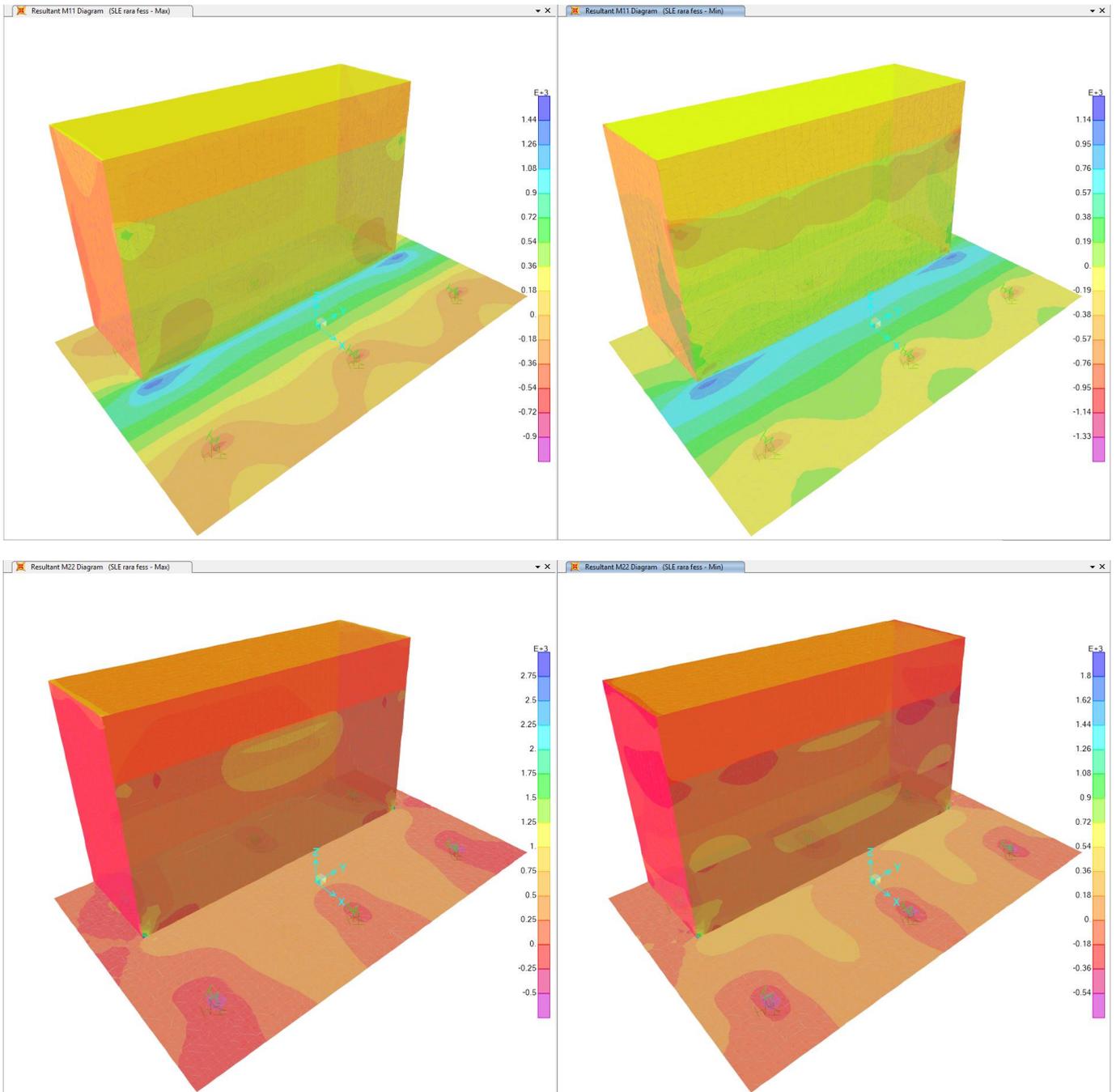
La verifica viene condotta con riferimento alla Spalla B

Dati generali				
Luce campata in asse giunti	20.8	m		
Schema appoggi	1	cerniera - carrello		
Tipologia spalla	m	mobile		
Numero binari	1	-		
Dimensione mesh	0.25	m		
Altezza totale corpo spalla	6.10	m		
Geometria				
	H(m)	L(m)	T(m)	(m)
Plinto	2.00	7.50	12.00	2.55
Muro frontale	2.50	2.30	9.70	0.70
Paraghiaia	1.60	0.40		
Soletta superiore	0.70	3.05		
Paramento posteriore	4.10	0.50	9.70	0.00
Muri di risvolto			1.00	
Analisi dei carichi				
	p(kN/ml)		T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato	200.0			
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	129.2		9.70	13.3
Massa impalcato permanente	329.2			
Massa treno equivalente *0.20	30.0			
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	359.2			
Traffico ferroviario a tergo spalla (totale su n° binari)	150.00		9.70	15.5
Rilevato tergo spalla				
	γ (kN/m3)	φ (°)	K0(-)	
	20	38	0.384	
Dati sismici				
	amax(g)	kh(g)	kv(g)	
	0.354	0.354	0.177	
Spinte applicate su larghezza T=9.7m				
	statiche a riposo		Wood	
	sv (kPa)	sh (kPa)	sv (kPa)	sh (kPa)
SP terreno riposo	122.0	46.9	122.0	43.2
SP sovracc perm riposo	13.3	5.1	13.3	4.7
SP acc riposo	15.5	5.9	3.09	1.1
Totale				49.0
Rigidezza pali				
	kv(kN/m3)	kh(kN/m3)	Fv(kN)	d(mm)
	2.00.E+05	1.E+05	1 000	5

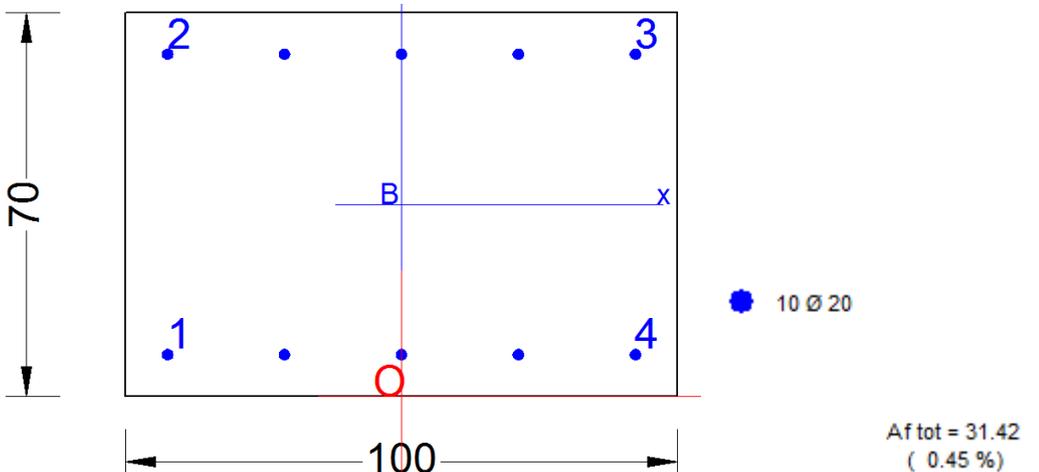
Dimensione mesh per applicazione carichi			L(m)	T(m)	
Soletta superiore spalla				3.95	
Testa muro frontale per carichi da impalcato			0.60	3.95	
Termica e ritiro su soletta		DT(°C)	coeff		DT(°C/m)
Termica uniforme +		15	0.50	7.5	
Ritiro		-30	0.33	-10	
Termica differenziale		5			7.142857
Carichi da impalcato		Rv(kN)	L(m)	T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato	G1 impa	2 080	0.60	3.95	877.64
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	G2 impa	1 344	0.60	3.95	566.95
Traffico ferroviario impalcato	Q1V impa	1 563	0.60	3.95	659.49
Frenatura impalcato	Q1L+ impa	755	0.60	3.95	0.00
Sisma longitudinale impalcato	SX impa	2 644	0.60	3.95	0.00
Sisma trasversale impalcato	SY impa	1 322	0.60	3.95	557.81
Sisma verticale impalcato	SZ impa	661	0.60	3.95	278.99
Carichi su soletta spalla					
Traffico ferroviario dinamizzato su soletta spalla	Q1V spalla			3.95	71.31
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	2.5	3.75	3.75	3.33	4.33



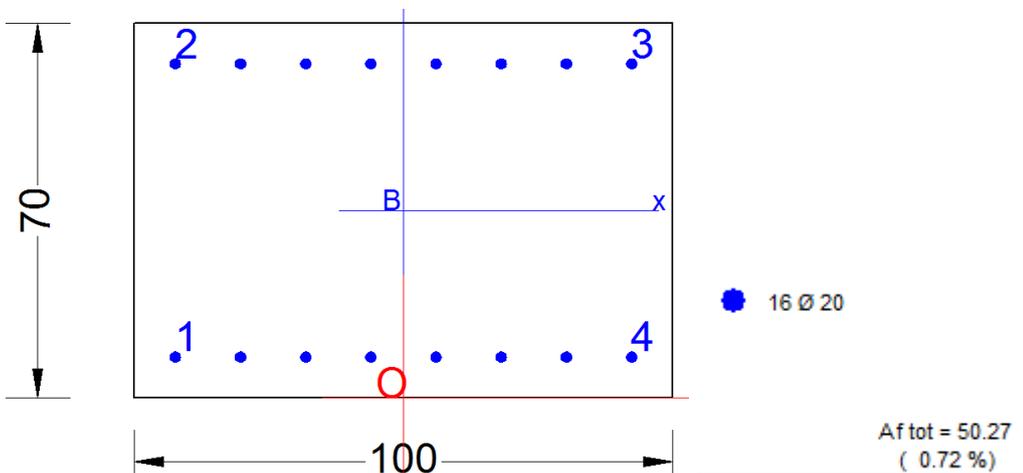




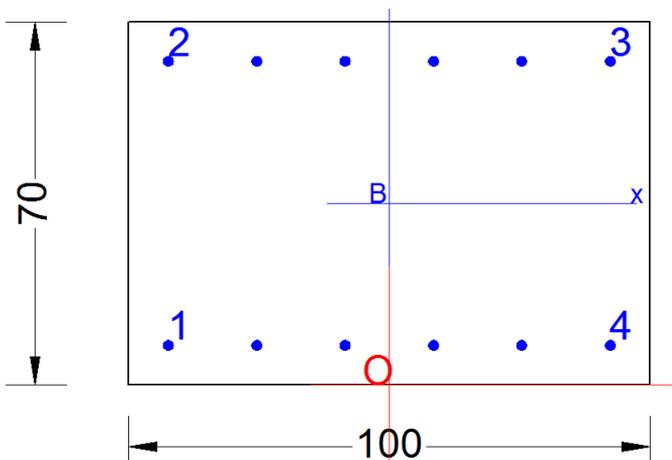
SL1	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
SL1	G1 spalla	LinStatic			0	-1	24	0	0	0	1	0	24				
SL1	G1 impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	G2 spalla	LinStatic			0	0	18	0	0	0	0	0	18				
SL1	G2 impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	Q1V spalla	LinStatic			0	-4	144	-1	0	0	4	-1	144				
SL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	-39	4	-22	0	0	39	-22	4				
SL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-14	0	-5	0	0	14	-5	0				
SL1	SP acc riposo	LinStatic			0	-26	0	-9	0	0	26	-9	0				
SL1	SP Wood	LinStatic			0	-139	2	-46	0	0	139	-46	2				
SL1	Q1V impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-1	-6	3	0	0	1	3	-6				
SL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	DT+ uni	LinStatic			0	-4	12	-15	0	0	4	-15	12				
SL1	DT+ diff	LinStatic			0	6	-3	23	0	0	-6	23	-3				
SL1	Ritiro	LinStatic			0	6	-16	20	0	0	-6	20	-16				
SL1	SX spalla	LinStatic			0	-11	-5	0	0	0	11	0	-5				
SL1	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SZ spalla	LinStatic			0	0	-4	0	0	0	0	0	-4				
SL1	SZ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SY spalla	LinStatic			-8	0	0	0	-2	0	0	0	0				
SL1	SY impa	LinStatic			-7	0	0	0	-3	0	0	0	0				
SL1	SLEqp	Combination				-43	55	13			43	13	55	0.006	0.26	-3	
SL1	SLEqp	Combination				-59	55	13			59	13	55	0.002	0.25	-1	
SL1	SLEqp	Combination				-43	24	-45			43	-45	24	0.095	0.98	-37	
SL1	SLEqp	Combination				-59	24	-45			59	-45	24	0.081	0.98	-32	
SL1	SLE rara fess	Combination				-38	153	34			38	34	153	0.066	0.74	-26	
SL1	SLE rara fess	Combination				-83	153	34			83	34	153	0.032	0.71	-14	
SL1	SLE rara fess	Combination				-38	13	-71			38	-71	13	0.176	1.55	-67	
SL1	SLE rara fess	Combination				-83	13	-71			83	-71	13	0.136	1.55	-54	
SL1	SLE rara	Combination				-37	208	35			37	35	208		0.76	-28	
SL1	SLE rara	Combination				-91	208	35			91	35	208		0.72	-14	
SL1	SLE rara	Combination				-37	11	-74			37	-74	11		1.61	-71	
SL1	SLE rara	Combination				-91	11	-74			91	-74	11		1.61	-55	
SL1	SLU A1	Combination				-31	300	59			31	59	300				6.63
SL1	SLU A1	Combination				-129	300	59			129	59	300				7.10
SL1	SLU A1	Combination				-31	-2	-107			31	-107	-2				3.65
SL1	SLU A1	Combination				-129	-2	-107			129	-107	-2				3.91
SL1	SISMICA	Combination				-32	96	14			32	14	96				27.94
SL1	SISMICA	Combination				-215	96	14			215	14	96				31.64
SL1	SISMICA	Combination				-32	13	-94			32	-94	13				4.16
SL1	SISMICA	Combination				-215	13	-94			215	-94	13				4.71



SL2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
SL2	G1 spalla	LinStatic			0	-2	2	12	0	0	2	12	2				
SL2	G1 impa	LinStatic			0	2	0	1	0	0	-2	1	0				
SL2	G2 spalla	LinStatic			0	-1	2	9	0	0	1	9	2				
SL2	G2 impa	LinStatic			0	2	0	0	0	0	-2	0	0				
SL2	Q1V spalla	LinStatic			0	-10	16	64	0	0	10	64	16				
SL2	SP terreno riposo	LinStatic			0	-27	4	-12	0	0	27	-12	4				
SL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-10	0	-3	0	0	10	-3	0				
SL2	SP acc riposo	LinStatic			0	-18	0	-6	0	0	18	-6	0				
SL2	SP Wood	LinStatic			0	-97	1	-29	0	0	97	-29	1				
SL2	Q1V impa	LinStatic			0	2	0	1	0	0	-2	1	0				
SL2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-4	-5	-1	0	0	4	-1	-5				
SL2	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	DT+ uni	LinStatic			0	-39	1	-16	0	0	39	-16	1				
SL2	DT+ diff	LinStatic			0	9	-3	22	0	0	-9	22	-3				
SL2	Ritiro	LinStatic			0	52	-1	21	0	0	-52	21	-1				
SL2	SX spalla	LinStatic			0	-8	-5	-2	0	0	8	-2	-5				
SL2	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SZ spalla	LinStatic			0	0	0	-2	0	0	0	-2	0				
SL2	SZ impa	LinStatic			0	-1	0	0	0	0	1	0	0				
SL2	SY spalla	LinStatic			3	0	0	0	1	0	0	0	0				
SL2	SY impa	LinStatic			-5	0	0	0	-3	0	0	0	0				
SL2	SLEqp	Combination				39	10	48			-39	48	10	0.081	0.77	-41	
SL2	SLEqp	Combination				-60	10	48			60	48	10	0.040	0.86	-23	
SL2	SLEqp	Combination				39	5	-12			-39	-12	5	0.033	0.11	-16	
SL2	SLEqp	Combination				-60	5	-12			60	-12	5	0.001	0.21	-1	
SL2	SLE rara fess	Combination				66	25	107			-66	107	25	0.170	1.75	-88	
SL2	SLE rara fess	Combination				-103	25	107			103	107	25	0.101	1.90	-56	
SL2	SLE rara fess	Combination				66	0	-35			-66	-35	0	0.075	0.49	-38	
SL2	SLE rara fess	Combination				-103	0	-35			103	-35	0	0.012	0.62	-8	
SL2	SLE rara	Combination				67	32	120			-67	120	32		1.97	-98	
SL2	SLE rara	Combination				-109	32	120			109	120	32		2.13	-64	
SL2	SLE rara	Combination				67	-1	-36			-67	-36	-1		0.50	-39	
SL2	SLE rara	Combination				-109	-1	-36			109	-36	-1		0.63	-8	
SL2	SLU A1	Combination				103	45	176			-103	176	45				3.18
SL2	SLU A1	Combination				-159	45	176			159	176	45				3.59
SL2	SLU A1	Combination				103	-5	-64			-103	-64	-5				8.73
SL2	SLU A1	Combination				-159	-5	-64			159	-64	-5				9.88
SL2	SISMICA	Combination				49	21	66			-49	66	21				8.70
SL2	SISMICA	Combination				-173	21	66			173	66	21				9.64
SL2	SISMICA	Combination				49	-1	-47			-49	-47	-1				12.21
SL2	SISMICA	Combination				-173	-1	-47			173	-47	-1				13.53

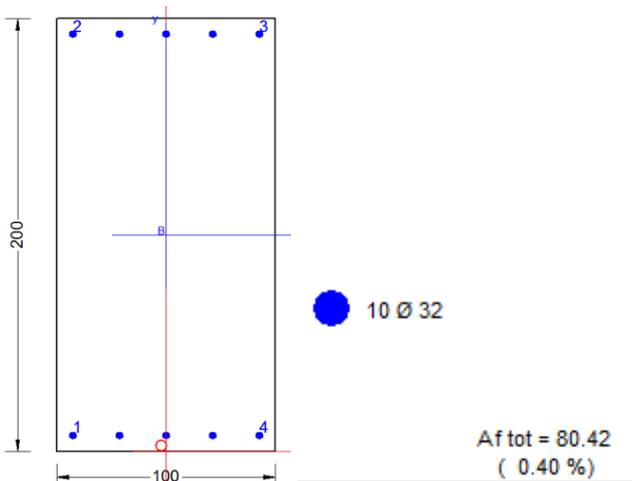


SL3	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F2 (+compr)	1 M=M1 (+tende inf)	1 V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL3	G1 spalla	LinStatic			0	-1	-19	0	0	0	1	0	-19				
SL3	G1 impa	LinStatic			0	10	-1	2	0	0	-10	2	-1				
SL3	G2 spalla	LinStatic			0	-2	-14	0	0	0	2	0	-14				
SL3	G2 impa	LinStatic			0	6	-1	1	0	0	-6	1	-1				
SL3	Q1V spalla	LinStatic			0	-12	-112	-3	0	0	12	-3	-112				
SL3	SP terreno riposo	LinStatic			0	-13	3	-6	0	0	13	-6	3				
SL3	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-5	0	-2	0	0	5	-2	0				
SL3	SP acc riposo	LinStatic			0	-10	0	-4	0	0	10	-4	0				
SL3	SP Wood	LinStatic			0	-52	-1	-22	0	0	52	-22	-1				
SL3	Q1V impa	LinStatic			0	8	-1	1	0	0	-8	1	-1				
SL3	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-6	-6	-6	0	0	6	-6	-6				
SL3	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	DT+ uni	LinStatic			0	-33	-10	-17	0	0	33	-17	-10				
SL3	DT+ diff	LinStatic			0	12	-2	19	0	0	-12	19	-2				
SL3	Ritiro	LinStatic			0	44	13	22	0	0	-44	22	13				
SL3	SX spalla	LinStatic			0	-4	-5	-6	0	0	4	-6	-5				
SL3	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SZ spalla	LinStatic			0	0	3	0	0	0	0	0	3				
SL3	SZ impa	LinStatic			0	-3	0	-1	0	0	3	-1	0				
SL3	SY spalla	LinStatic			13	0	0	0	5	-1	0	0	0				
SL3	SY impa	LinStatic			-8	0	0	0	-4	0	0	0	0				
SL3	SLEqp	Combination				62	-13	35			-62	35	-13	0.118	0.58	-49	
SL3	SLEqp	Combination				-28	-13	35			28	35	-13	0.057	0.71	-26	
SL3	SLEqp	Combination				62	-37	-23			-62	-23	-37	0.092	0.32	-38	
SL3	SLEqp	Combination				-28	-37	-23			28	-23	-37	0.031	0.46	-15	
SL3	SLE rara fess	Combination				93	-3	56			-93	56	-3	0.185	0.95	-77	
SL3	SLE rara fess	Combination				-67	-3	56			67	56	-3	0.077	1.13	-36	
SL3	SLE rara fess	Combination				93	-114	-48			-93	-48	-114	0.168	0.78	-70	
SL3	SLE rara fess	Combination				-67	-114	-48			67	-48	-114	0.061	0.97	-28	
SL3	SLE rara	Combination				96	-2	58			-96	58	-2		0.98	-80	
SL3	SLE rara	Combination				-73	-2	58			73	58	-2		1.17	-36	
SL3	SLE rara	Combination				96	-157	-51			-96	-51	-157		0.83	-73	
SL3	SLE rara	Combination				-73	-157	-51			73	-51	-157		1.03	-30	
SL3	SLU A1	Combination				138	10	83			-138	83	10				4.96
SL3	SLU A1	Combination				-113	10	83			113	83	10				5.82
SL3	SLU A1	Combination				138	-228	-76			-138	-76	-228				5.42
SL3	SLU A1	Combination				-113	-228	-76			113	-76	-228				6.35
SL3	SISMICA	Combination				73	-2	42			-73	42	-2				10.25
SL3	SISMICA	Combination				-93	-2	42			93	42	-2				11.36
SL3	SISMICA	Combination				73	-70	-54			-73	-54	-70				7.97
SL3	SISMICA	Combination				-93	-70	-54			93	-54	-70				8.84



Af tot = 37.70
(0.54 %)

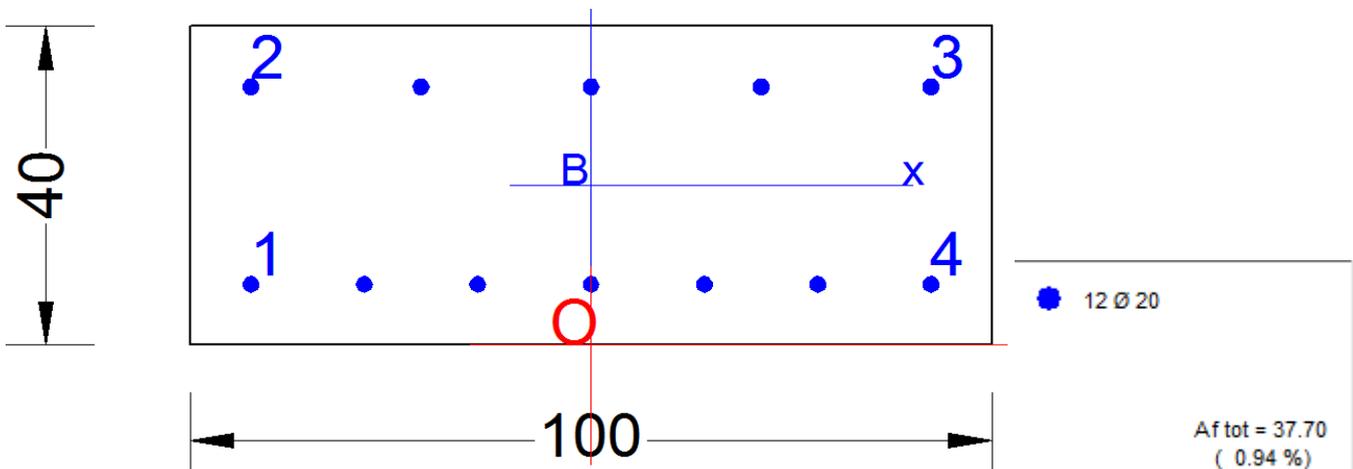
PLL1	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
PLL1	G1 spalla	LinStatic			0	-1	-60	109	0	0	1	109	-60				
PLL1	G1 impa	LinStatic			0	0	-87	128	0	0	0	128	-87				
PLL1	G2 spalla	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
PLL1	G2 impa	LinStatic			0	0	-56	83	0	0	0	83	-56				
PLL1	Q1V spalla	LinStatic			0	0	1	1	0	0	0	1	1				
PLL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	-49	-41	16	0	0	49	16	-41				
PLL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-10	-13	10	0	0	10	10	-13				
PLL1	SP acc riposo	LinStatic			0	-18	-25	18	0	0	18	18	-25				
PLL1	SP Wood	LinStatic			0	-94	-130	92	0	0	94	92	-130				
PLL1	Q1V impa	LinStatic			0	0	-65	96	0	0	0	96	-65				
PLL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-5	-18	18	0	0	5	18	-18				
PLL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL1	DT+ uni	LinStatic			0	8	7	2	0	0	-8	2	7				
PLL1	DT+ diff	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL1	Ritiro	LinStatic			0	-11	-10	-2	0	0	11	-2	-10				
PLL1	SX spalla	LinStatic			0	-46	-89	44	0	0	46	44	-89				
PLL1	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PLL1	SZ spalla	LinStatic			0	0	11	-19	0	0	0	-19	11				
PLL1	SZ impa	LinStatic			0	0	28	-41	0	0	0	-41	28				
PLL1	SY spalla	LinStatic			42	0	0	0	-23	1	0	0	0				
PLL1	SY impa	LinStatic			56	0	0	0	-21	1	0	0	0				
PLL1	SLEqp	Combination				-56	-253	346			56	346	-253	0.081	0.82	-41	
PLL1	SLEqp	Combination				-76	-253	346			76	346	-253	0.076	0.82	-39	
PLL1	SLEqp	Combination				-56	-270	342			56	342	-270	0.080	0.81	-41	
PLL1	SLEqp	Combination				-76	-270	342			76	342	-270	0.075	0.82	-39	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-49	-237	427			49	427	-237	0.104	1.00	-53	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-94	-237	427			94	427	-237	0.094	1.02	-48	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-49	-338	330			49	330	-338	0.078	0.78	-40	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-94	-338	330			94	330	-338	0.068	0.79	-35	
PLL1	SLE rara	Combination				-47	-232	479			47	479	-232		1.12	-61	
PLL1	SLE rara	Combination				-100	-232	479			100	479	-232		1.14	-55	
PLL1	SLE rara	Combination				-47	-379	324			47	324	-379		0.76	-39	
PLL1	SLE rara	Combination				-100	-379	324			100	324	-379		0.78	-34	
PLL1	SLU A1	Combination				-41	-222	674			41	674	-222				4.46
PLL1	SLU A1	Combination				-138	-222	674			138	674	-222				4.59
PLL1	SLU A1	Combination				-41	-531	314			41	314	-531				9.57
PLL1	SLU A1	Combination				-138	-531	314			138	314	-531				9.86
PLL1	SISMICA	Combination				-9	-122	569			9	569	-122				5.23
PLL1	SISMICA	Combination				-221	-122	569			221	569	-122				5.58
PLL1	SISMICA	Combination				-9	-548	235			9	235	-548				12.66
PLL1	SISMICA	Combination				-221	-548	235			221	235	-548				13.50



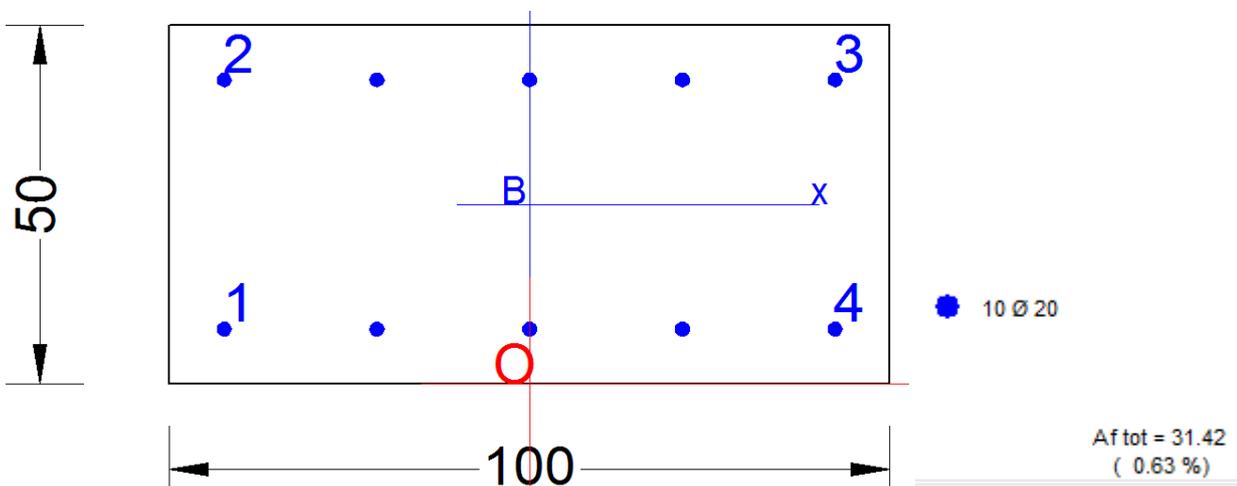
PAV2											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
PAV2	G1 spalla	LinStatic		1	0	-30	0	-1	0	30	1	1					
PAV2	G1 impa	LinStatic		-12	0	8	0	1	0	-8	-1	-12					
PAV2	G2 spalla	LinStatic		1	0	-20	0	-1	0	20	1	1					
PAV2	G2 impa	LinStatic		-8	0	5	0	1	0	-5	-1	-8					
PAV2	Q1V spalla	LinStatic		9	0	-164	0	-7	0	164	7	9					
PAV2	SP terreno riposo	LinStatic		10	0	6	0	-3	0	-6	3	10					
PAV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		4	0	1	0	-1	0	-1	1	4					
PAV2	SP acc riposo	LinStatic		8	0	2	0	-2	0	-2	2	8					
PAV2	SP Wood	LinStatic		42	0	8	0	-12	0	-8	12	42					
PAV2	Q1V impa	LinStatic		-9	0	6	0	1	0	-6	-1	-9					
PAV2	Q1L+ spalla	LinStatic		10	0	-3	0	-3	0	3	3	10					
PAV2	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	DT+ uni	LinStatic		23	0	18	0	-5	0	-18	5	23					
PAV2	DT+ diff	LinStatic		-12	0	0	0	15	0	0	-15	-12					
PAV2	Ritiro	LinStatic		-30	0	-23	0	6	0	23	-6	-30					
PAV2	SX spalla	LinStatic		6	0	-3	0	-4	0	3	4	6					
PAV2	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SZ spalla	LinStatic		0	0	5	0	0	0	-5	0	0					
PAV2	SZ impa	LinStatic		4	0	-2	0	0	0	2	0	4					
PAV2	SY spalla	LinStatic		0	21	0	1	0	3	0	0	0					
PAV2	SY impa	LinStatic		0	-19	0	-1	0	7	0	0	0					
PAV2	SLEqp	Combination		14		-22		12		22	-12	14	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		14		-63		12		63	-12	14	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-51		-22		-14		22	14	-51	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-51		-63		-14		63	14	-51	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		48		-6		25		6	-25	48	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		48		-172		25		172	-25	48	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-80		-6		-31		6	31	-80	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-80		-172		-31		172	31	-80	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		53		-4		26		4	-26	53		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		53		-232		26		232	-26	53		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-84		-4		-34		4	34	-84		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-84		-232		-34		232	34	-84		0.00	0		
PAV2	SLU A1	Combination		86		11		38		-11	-38	86				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		86		-333		38		333	-38	86				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-122		11		-50		-11	50	-122				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-122		-333		-50		333	50	-122				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		72		0		18		0	-18	72				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		72		-107		18		107	-18	72				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-65		0		-32		0	32	-65				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-65		-107		-32		107	32	-65				0.00	

Sollecitazioni inferiori di PAV1, stessa armatura

PAV1	Section	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	-1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	mm	MPa	MPa	-
PAV1	G1 spalla	LinStatic			0	0	-34	0	0	0	34	0	0				
PAV1	G1 impa	LinStatic			-11	0	23	0	-8	0	-23	8	-11				
PAV1	G2 spalla	LinStatic			1	0	-20	0	0	0	20	0	1				
PAV1	G2 impa	LinStatic			-7	0	15	0	-5	0	-15	5	-7				
PAV1	Q1V spalla	LinStatic			8	0	-154	0	2	0	154	-2	8				
PAV1	SP terreno riposo	LinStatic			10	0	8	0	6	0	-8	-6	10				
PAV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			4	0	2	0	3	0	-2	-3	4				
PAV1	SP acc riposo	LinStatic			8	0	3	0	5	0	-3	-5	8				
PAV1	SP Wood	LinStatic			41	0	17	0	25	0	-17	-25	41				
PAV1	Q1V impa	LinStatic			-8	0	17	0	-6	0	-17	6	-8				
PAV1	Q1L+ spalla	LinStatic			10	0	0	0	6	0	0	-6	10				
PAV1	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	DT+ uni	LinStatic			23	0	62	0	19	0	-62	-19	23				
PAV1	DT+ diff	LinStatic			-12	0	1	0	5	0	-1	-5	-12				
PAV1	Ritiro	LinStatic			-31	0	-82	0	-26	0	82	26	-31				
PAV1	SX spalla	LinStatic			9	0	0	0	3	0	0	-3	9				
PAV1	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PAV1	SZ spalla	LinStatic			0	0	6	0	0	0	-6	0	0				
PAV1	SZ impa	LinStatic			4	0	-7	0	2	0	7	-2	4				
PAV1	SY spalla	LinStatic			0	25	0	-2	0	3	0	0	0				
PAV1	SY impa	LinStatic			0	-27	0	3	0	20	0	0	0				
PAV1	SLEqp	Combination			15		25		8		-25	-8	15	0.049	0.49	-26	
PAV1	SLEqp	Combination			15		-121		8		121	-8	15	0	0.51	2	
PAV1	SLEqp	Combination			-51		25		-42		-25	42	-51	0.106	2.33	-74	
PAV1	SLEqp	Combination			-51		-121		-42		121	42	-51	0.055	2.41	-41	
PAV1	SLE rara fess	Combination			49		69		28		-69	-28	49	0.159	1.73	-85	
PAV1	SLE rara fess	Combination			49		-245		28		245	-28	49	0.005	1.52	-4	
PAV1	SLE rara fess	Combination			-80		69		-61		-69	61	-80	0.166	3.34	-115	
PAV1	SLE rara fess	Combination			-80		-245		-61		245	61	-80	0.061	3.48	-46	
PAV1	SLE rara	Combination			54		73		30		-73	-30	54		1.85	-91	
PAV1	SLE rara	Combination			54		-281		30		281	-30	54		1.64	-2	
PAV1	SLE rara	Combination			-84		73		-63		-73	63	-84		3.45	-119	
PAV1	SLE rara	Combination			-84		-281		-63		281	63	-84		3.59	-42	
PAV1	SLU A1	Combination			87		115		50		-115	-50	87				3.55
PAV1	SLU A1	Combination			87		-393		50		393	-50	87				5.11
PAV1	SLU A1	Combination			-121		115		-90		-115	90	-121				2.78
PAV1	SLU A1	Combination			-121		-393		-90		393	90	-121				3.43
PAV1	SISMICA	Combination			74		60		41		-60	-41	74				4.54
PAV1	SISMICA	Combination			74		-165		41		165	-41	74				5.43
PAV1	SISMICA	Combination			-67		60		-50		-60	50	-67				5.16
PAV1	SISMICA	Combination			-67		-165		-50		165	50	-67				5.60



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		0	0	-32	0	1	0	32	-1	0					
MPV3	G1 impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	G2 spalla	LinStatic		0	0	-21	0	1	0	21	-1	0					
MPV3	G2 impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1V spalla	LinStatic		0	0	-166	0	7	0	166	-7	0					
MPV3	SP terreno riposo	LinStatic		-38	0	-6	0	21	0	6	-21	-38					
MPV3	SP sovracc perm riposo	LinStatic		-12	0	-1	0	4	0	1	-4	-12					
MPV3	SP acc riposo	LinStatic		-22	0	-1	0	8	0	1	-8	-22					
MPV3	SP Wood	LinStatic		-116	0	-7	0	42	0	7	-42	-116					
MPV3	Q1V impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	3	0	-2	0	-3	2	1					
MPV3	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	DT+ uni	LinStatic		5	0	13	0	6	0	-13	-6	5					
MPV3	DT+ diff	LinStatic		5	0	3	0	-20	0	-3	20	5					
MPV3	Ritiro	LinStatic		-7	0	-17	0	-7	0	17	7	-7					
MPV3	SX spalla	LinStatic		-8	0	4	0	0	0	-4	0	-8					
MPV3	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SZ spalla	LinStatic		0	0	6	0	0	0	-6	0	0					
MPV3	SZ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SY spalla	LinStatic		0	15	0	1	0	-2	0	0	0					
MPV3	SY impa	LinStatic		0	10	0	1	0	-2	0	0	0					
MPV3	SLEqp	Combination		-44		-51		39		51	-39	-44	0.097	1.60	-49		
MPV3	SLEqp	Combination		-44		-85		39		85	-39	-44	0.075	1.58	-39		
MPV3	SLEqp	Combination		-61		-51		6		51	-6	-61	0.000	0.23	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-61		-85		6		85	-6	-61	0	0.28	1		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-39		-41		62		41	-62	-39	0.184	2.54	-90		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-39		-196		62		196	-62	-39	0.083	2.46	-46		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-79		-41		-8		41	8	-79	0.004	0.30	-3		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-79		-196		-8		196	8	-79	0	0.53	4		
MPV3	SLE rara	Combination		-39		-40		66		40	-66	-39		2.70	-97		
MPV3	SLE rara	Combination		-39		-257		66		257	-66	-39		2.56	-37		
MPV3	SLE rara	Combination		-84		-40		-8		40	8	-84		0.30	-3		
MPV3	SLE rara	Combination		-84		-257		-8		257	8	-84		0.64	5		
MPV3	SLU A1	Combination		-33		-31		94		31	-94	-33				2.82	
MPV3	SLU A1	Combination		-33		-367		94		367	-94	-33				3.47	
MPV3	SLU A1	Combination		-118		-31		-24		31	24	-118				11.03	
MPV3	SLU A1	Combination		-118		-367		-24		367	24	-118				13.60	
MPV3	SISMICA	Combination		-35		-41		85		41	-85	-35				3.14	
MPV3	SISMICA	Combination		-35		-137		85		137	-85	-35				3.34	
MPV3	SISMICA	Combination		-190		-41		5		41	-5	-190				53.33	
MPV3	SISMICA	Combination		-190		-137		5		137	-5	-190				56.85	



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		0	0	-49	0	0	0	49	0	0					
MPV2	G1 impa	LinStatic		0	0	9	0	0	0	-9	0	0					
MPV2	G2 spalla	LinStatic		0	0	-18	0	0	0	18	0	0					
MPV2	G2 impa	LinStatic		0	0	6	0	0	0	-6	0	0					
MPV2	Q1V spalla	LinStatic		-1	0	-110	0	1	0	110	-1	-1					
MPV2	SP terreno riposo	LinStatic		-10	0	2	0	-31	0	-2	31	-10					
MPV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		-1	0	1	0	-7	0	-1	7	-1					
MPV2	SP acc riposo	LinStatic		-1	0	2	0	-13	0	-2	13	-1					
MPV2	SP Wood	LinStatic		-6	0	11	0	-70	0	-11	70	-6					
MPV2	Q1V impa	LinStatic		0	0	7	0	0	0	-7	0	0					
MPV2	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	2	0	0	0	-2	0	1					
MPV2	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	DT+ uni	LinStatic		-4	0	91	0	0	0	-91	0	-4					
MPV2	DT+ diff	LinStatic		4	0	6	0	-6	0	-6	6	4					
MPV2	Ritiro	LinStatic		5	0	-121	0	0	0	121	0	5					
MPV2	SX spalla	LinStatic		1	0	12	0	-6	0	-12	6	1					
MPV2	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SZ spalla	LinStatic		0	0	9	0	0	0	-9	0	0					
MPV2	SZ impa	LinStatic		0	0	-3	0	0	0	3	0	0					
MPV2	SY spalla	LinStatic		0	30	0	1	0	-2	0	0	0					
MPV2	SY impa	LinStatic		0	11	0	0	0	-1	0	0	0					
MPV2	SLEqp	Combination		-2		-1		-34		1	34	-2	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-2		-219		-34		219	34	-2	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-14		-1		-40		1	40	-14	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-14		-219		-40		219	40	-14	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		2		55		-31		-55	31	2	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		2		-335		-31		335	31	2	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-19		55		-51		-55	51	-19	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-19		-335		-51		335	51	-19	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		3		57		-31		-57	31	3		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		3		-357		-31		357	31	3		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-20		57		-54		-57	54	-20		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-20		-357		-54		357	54	-20		0.00	0		
MPV2	SLU A1	Combination		8		111		-27		-111	27	8				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		8		-490		-27		490	27	8				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-28		111		-77		-111	77	-28				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-28		-490		-77		490	77	-28				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		0		36		-28		-36	28	0				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		0		-265		-28		265	28	0				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-22		36		-120		-36	120	-22				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-22		-265		-120		265	120	-22				0.00	

Sollecitazioni 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		0	0	-55	0	0	0	55	0	0					
MPV1	G1 impa	LinStatic		0	0	14	0	1	0	-14	-1	0					
MPV1	G2 spalla	LinStatic		0	0	-13	0	0	0	13	0	0					
MPV1	G2 impa	LinStatic		0	0	9	0	1	0	-9	-1	0					
MPV1	Q1V spalla	LinStatic		0	0	-55	0	0	0	55	0	0					
MPV1	SP terreno riposo	LinStatic		19	0	3	0	-12	0	-3	12	19					
MPV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		5	0	2	0	-1	0	-2	1	5					
MPV1	SP acc riposo	LinStatic		8	0	4	0	-2	0	-4	2	8					
MPV1	SP Wood	LinStatic		44	0	20	0	-11	0	-20	11	44					
MPV1	Q1V impa	LinStatic		0	0	11	0	1	0	-11	-1	0					
MPV1	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	5	0	1	0	-5	-1	1					
MPV1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	DT+ uni	LinStatic		-2	0	51	0	-5	0	-51	5	-2					
MPV1	DT+ diff	LinStatic		3	0	1	0	1	0	-1	-1	3					
MPV1	Ritiro	LinStatic		2	0	-69	0	7	0	69	-7	2					
MPV1	SX spalla	LinStatic		5	0	19	0	2	0	-19	-2	5					
MPV1	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SZ spalla	LinStatic		0	0	10	0	0	0	-10	0	0					
MPV1	SZ impa	LinStatic		0	0	-5	0	0	0	5	0	0					
MPV1	SY spalla	LinStatic		0	26	0	-3	0	-5	0	0	0					
MPV1	SY impa	LinStatic		0	7	0	-1	0	-2	0	0	0					
MPV1	SLEqp	Combination		28		-13		-2		13	2	28	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		28		-134		-2		134	2	28	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		22		-13		-14		13	14	22	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		22		-134		-14		134	14	22	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		36		25		3		-25	-3	36	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		36		-197		3		197	-3	36	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		19		25		-19		-25	19	19	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		19		-197		-19		197	19	19	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		38		29		3		-29	-3	38		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		38		-209		3		209	-3	38		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		19		29		-20		-29	20	19		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		19		-209		-20		209	20	19		0.00	0		
MPV1	SLU A1	Combination		53		64		9		-64	-9	53				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		53		-287		9		287	-9	53				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		16		64		-28		-64	28	16				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		16		-287		-28		287	28	16				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		79		45		1		-45	-1	79				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		79		-180		1		180	-1	79				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		17		45		-29		-45	29	17				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		17		-180		-29		180	29	17				0.00	

Sollecitazioni inferiori a MPV3, stessa armatura