

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)

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI

Relazione di calcolo spalle

SCALA:

-

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

RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A

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

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

File: RS2S02D09CLVI0604001A.docx

n. Ed.: 2005



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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 2 di 73

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DOCUMENTI CORRELATI.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
5	ANALISI DEI CARICHI	7
5.1	PESI PROPRI E PERMANENTI PORTATI (G1+G2).....	7
5.2	AZIONI DA TRAFFICO FERROVIARIO	9
5.2.1	Carichi verticali (QIV).....	9
5.2.2	Frenatura/Avviamento (QL).....	10
5.2.3	Serpeggio + centrifuga (QT).....	10
5.3	ATTRITO (Q7).....	10
5.4	AZIONE TERMICA (T).....	10
5.5	VENTO (Q5,Q5Q)	10
5.6	AZIONE SISMICA (SL,ST,SV)	13
6	NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI.....	14
6.1	LIMITI TENSIONALI	14
6.2	VERIFICA A FESSURAZIONE.....	14
6.3	LEGENDA.....	14
7	ANALISI SPALLA A MOBILE	15
7.1	GEOMETRIA	15
7.2	PARAMETRI DI CALCOLO	17
7.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	20
7.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	22
7.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	25



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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 3 di 73

7.6	CARICHI SUI PALI.....	29
8	ANALISI SPALLA B FISSA.....	32
8.1	GEOMETRIA.....	32
8.2	PARAMETRI DI CALCOLO	34
8.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	37
8.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	39
8.5	SOLLECITAZIONI COMBinate	42
8.6	CARICHI SUI PALI.....	46
9	VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO	49
10	VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI	50
10.1	SPALLA B	51
	10.1.1 Capacità portante orizzontale (Broms).....	51
	10.1.2 Resistenza strutturale	52
	10.1.3 Taglio strutturale.....	53
10.2	SPALLA A	54
	10.2.1 Capacità portante orizzontale (Broms).....	54
	10.2.2 Resistenza strutturale	55
	10.2.3 Taglio strutturale.....	56
11	VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLA	57



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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 4 di 73

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la verifica strutturale delle spalle del Viadotto Fiumedinisi VI06, nell'ambito del progetto raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo.

In questo viadotto le piattaforme sono prima separate per poi unirsi dalla pila 12 in poi.

La spalla A lato Fiumefreddo supporta con vincoli mobili due impalcati separati singolo binario in CAP da 25m e piattaforma da 11.30m, per un totale di 22.70m. E' una spalla scatolare fondata su pali $\Phi 1500$. A tergo della spalla è presente uno scatolare di appoggio quindi non sono state considerate le spinte del terreno.

La spalla B fissa supporta un impalcato in CAP da 25m doppio binario con piattaforma variabile da 13.90m a 13.75m. E' fondata sempre su pali $\Phi 1500$.

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

2 DOCUMENTI CORRELATI

[C1] **RS2S-02-D-09-RB-VI06-03-001:** 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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 5 di 73

- [N10] **UNI EN 1993-1-1:2005:** *Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;*
- [N11] **UNI EN 1993-2:2007:** *Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti;*
- [N12] **UNI EN 1998-1:2005:** *Eurocodice 8 – Progettazione delle struttura per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;*
- [N13] **UNI EN 1998-2:2006:** *Eurocodice 8 – Progettazione delle struttura per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti;*
- [N14] **STI 2014 – REGOLAMENTO UE N.1299/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 Novembre 2014** *relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.*

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

GETTI IN OPERA

CALCESTRUZZO MAGRO E GETTO DI LIVELLAMENTO

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C12/15
- TIPO CEMENTO CEM I÷V
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : X0

CALCESTRUZZO PALI/DIAFRAMMI DI FONDAZIONE, CORDOLI OPERE PROVVISORIALI

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

CALCESTRUZZO FONDAZIONE PILE, SPALLE E SOLETTONI

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

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

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

CALCESTRUZZO SOLETTE IMPALCATO

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

ACCIAIO ORDINARIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

IN BARRE E RETI ELETTRICALI

B450C saldabile che presenta le seguenti caratteristiche :

- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} > 540 \text{ N/mm}^2$
- $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$

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

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesì propri e permanenti portati (G1+G2)

CAP L=25m B=11.35m – 3 travi (valido per la Spalla A)

Travi impalcato	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Sezione corrente	3				1.0932	19.2	62.97	25	1574.2
Sezione in testata					1.9730	0.0	0.00	25	0.0
Sezione media	3				1.5331	5.10	23.46	25	586.4
sommano						24.30	86.42		2160.6

Trasversi	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Trasversi interni	2		0.325	1.825		7.16	8.49	25	212.3
Trasversi di testata	2		0.425	1.6		7.16	9.74	25	243.4
Fori a detrarre trasversi interni	-3	2	0.325		0.5473		-1.07	25	-26.7
Fori a detrarre trasversi di testata	-3	2	0.425		0.5473		-1.40	25	-34.9
sommano							15.77		394.2

Soletta	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Soletta	1	1	0.365	10.88		25.00	99.28	25	2482.0
sommano							99.28		2482.0

Riepilogo	Peso (kN)	ez (m)	Sz (kNm/m)	L(m)	Peso (kN/ml)
Travi	2160.6	0.00	0.0	25.00	86.42
Trasversi	394.2	0.00	0.0	25.00	15.77
Soletta	2482.0	0.00	0.0	25.00	99.28
sommano	5036.8	0.00	0.0	201.5	
	≈ 5037.0				

Lunghezza	25.00 m
Larghezza	10.88 m
Peso a metro/lineare	201.48 kN/ml
Peso a metro/quadro	18.52 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 CAP (travi+soletta)	1					1.0000	201.5	201.5	25	5 038
						Totale pesi propri G1		201.5		5 038

Permanenti portati	Ripetizioni	Spessore	Larghezza	Area	Lunghezza	Volume	p	Peso	L	Ptot
	-	m	m	mq	m	mc	kN/mc-mq	kN/ml		
Muri paraballast	0			0.1433		0.0000	25	0.0	25	0
Muri banchina FFPP	1			0.4000		0.4000	25	10.0	25	250
Muri banchina stazione	1			1.8100		1.8100	25	45.3	25	1 131
Cordolo in sx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	25	72
Cordolo in dx	0	0.14	0.82			0.0000	25	0.0	25	0
Velette	1			0.09		0.0900	25	2.3	25	56
Ballast+ impermab. sottoballast + armamento	1	0.8	3.68			2.9440	18	53.0	25	1 325
Incremento per rialzo in curva	0			0.17		0.0000	20	0.0	25	0
Canalette	1			0.085		0.0850	25	2.1	25	53
Impermeabilizzazione marciapiedi	1	0.05	1.78			0.0890	20	1.8	25	45
Impermeabilizzazione banchina stazione	1	0.05	4.47			0.2235	20	4.5	25	112
Impermeabilizzazione soletta sotto banchina	1	0.05	3.67			0.1835	20	3.7	25	92
Barriere antirumore	1	1	4			4.0000	4	16.0	25	400
Telaio FFPP	1					1.0000	1.5	1.5	25	38
Impianti	1					1.0000	1.5	1.5	25	38
Impianti banchina stazione	1					1.0000	3	3.0	25	75
						Totale permanenti portati G2		147.4		3 685
						Totale permanenti G		348.9		8 723

CAP L=25m B=13.82m – 4 travi (valido per la Spalla B)

Travi impalcato

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

sommano 24.30 115.23 2880.8

Trasversi

	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Trasversi interni	2		0.325	1.825		9.76	11.58	25	289.4
Trasversi di testata	2		0.425	1.6		9.76	13.27	25	331.8
Fori a detrarre trasversi interni	-4	2	0.325		0.5473		-1.42	25	-35.6
Fori a detrarre trasversi di testata	-4	2	0.425		0.5473		-1.86	25	-46.5

sommano 21.57 539.2

Soletta

	Parti simili	Ripetizioni	Spessore(m)	Larghezza(m)	Area(mq)	Lunghezza(m)	Volume(m3)	p(KN/mc-mq)	Peso (kN)
Soletta	1	1	0.365	13.82		25.00	126.11	25	3152.7

sommano 126.11 3152.7

Riepilogo

	Peso (kN)	ez (m)	Sz (kNm/m)	L(m)	Peso (kN/ml)
Travi	2880.8	0.00	0.0	25.00	115.23
Trasversi	539.2	0.00	0.0	25.00	21.57
Soletta	3152.7	0.00	0.0	25.00	126.11
sommano	6572.7	0.00	0.0	25.00	262.9

≈ **6573.0**

Lunghezza

25.00 m

Larghezza

13.82 m

Peso a metro/lineare

262.92 kN/ml

Peso a metro/quadro

19.02 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 CAP (travi+soletta)	1					1.0000	262.9	262.9	25	6 573
						Totale pesi propri G1		262.9		6 573

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	25	0
Muri banchina FFPP	2			0.4000		0.8000	25	20.0	25	500
Muri banchina stazione	0			1.8100		0.0000	25	0.0	25	0
Cordolo in sx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	25	72
Cordolo in dx	1	0.14	0.82			0.1148	25	2.9	25	72
Velette	2			0.09		0.1800	25	4.5	25	113
Ballast+ impermab. sottoballast + armamento	1	0.8	8			6.4000	18	115.2	25	2 880
Incremento per rialzo in curva	0			0.17		0.0000	20	0.0	25	0
Canalette	2			0.085		0.1700	25	4.3	25	106
Impermeabilizzazione marciapiedi	2	0.05	1.78			0.1780	20	3.6	25	89
Impermeabilizzazione banchina stazione	0	0.05	4.47			0.0000	20	0.0	25	0
Impermeabilizzazione soletta sotto banchina	0	0.05	3.67			0.0000	20	0.0	25	0
Barriere antirumore	2	1	4			8.0000	4	32.0	25	800
Telaio FFPP	2					2.0000	1.5	3.0	25	75
Impianti	2					2.0000	1.5	3.0	25	75
Impianti banchina stazione	0					0.0000	3	0.0	25	0
						Totale permanenti portati G2		191.3		4 781

Totale permanenti G **454.2** 11 354



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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 9 di 73

5.2 Azioni da traffico ferroviario

5.2.1 Carichi verticali (QIV)

I treni considerati sono quelli previsti dal manuale di progettazione.

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

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

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

The image shows two screenshots of the 'General Vehicle Data' software interface. The left screenshot is for vehicle 'LM71' and the right is for 'SW0'. Both show a 'Loads' table with columns for Load Length Type, Minimum Distance, Maximum Distance, Uniform Load, Uniform Width Type, Uniform Width, Axle Load, Axle Width Type, and Axle Width. The 'LM71' table includes rows for Leading Load, Fixed Length (0.8, 1.6, 1.6, 1.6, 0.8), and Trailing Load. The 'SW0' table includes rows for Fixed Length (15, 5.3, 15) and Zero Width.

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



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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 10 di 73

5.2.2 Frenatura/Avviamento (QL)

- 25m doppio binario F=1783 kN
- 25m singolo binario F=908 kN

5.2.3 Serpeggio + centrifuga (QT)

E' stata considerata un'azione pari a 210 kN per il doppio binario e pari a 110 kN per il 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	34	34 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	$q_b = 0.5 * \rho * v_b^2$	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	10	10 m
parametri	k_r	0.19	0.19
parametri	z_0	0.05	0.05 m
parametri	z_{min}	4	4 m
parametri	z_{max}	200	200 m
Coefficiente di topografia	c_t	1	1
coefficiente di esposizione ($z \leq z_{min}$)	$c_e(z_{min})$	1.80	1.80 -
coefficiente di esposizione (z)	$c_e(z)$	2.35	2.35 -
Coefficiente di esposizione	c_e	2.35	2.35 -
Larghezza impalcato	b	11.35	11.35 m
Altezza totale impalcato (comprese le barriere o treno)	dtot	7.83	7.83 m
Rapporto di forma	b/dtot	1.45	1.45 -
Coefficiente di forza (figura 8.3 EC)	cfx	1.99	1.99 -

Riepilogo

Pressione cinetica di riferimento	q_b	0.51	0.41 kN/m ²
Coefficiente di esposizione	c_e	2.35	2.35 -
Coefficiente di forza	cfx	1.99	1.99 -
Altezza di riferimento (EC punto 8.3.1 (4) e (5))	d	11.83	7.83 -
Forza statica equivalente a m/l	f=prodotto	28.48	15.03 kN/ml
Pressione statica equivalente	p=f/dtot	2.41	1.92 kN/m ²
Pressione statica equivalente (minima considerata)	pmin	1.50	1.50 kN/m ²
Forza statica equivalente a m/l considerata	f	28.48	15.03 kN/ml

Vento impalcato a ponte scarico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	28.48	28.48	kN/ml
Luce impalcato	L	25	25	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	356	356	712 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	1 572	1 572	3 144 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	15.03	15.03	kN/ml
Luce impalcato	L	25	25	m
Forza trasversale al piano appoggi	FT=f*L/2	188	188	376 kN
Momento trasversale al piano appoggi	MT=FT*(dtot/2+h2)	829	829	1 659 kNm

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

Condizione (ponte carico o scarico)		scarico	carico
Altitudine sul livello del mare	as	30	30 m
Zona	Z	4	4 -
Parametri	$v_{b,0}$	28	25 m/s
Parametri	a_0	500	500 m
Parametri	k_a	0.020	0.020 1/s
Velocità di riferimento (Tr=50 anni)	$v_b = v_{b,0} + k_a * (a_s - a_0)$	28	25 m/s
Periodo di ritorno considerato	T_R	75	75 anni
	α_r	1.02	1.02 -
Velocità di riferimento	v_b	28.7	25.6 m/s
Densità dell'aria	ρ	1.25	1.25 kg/m3
pressione cinetica di riferimento	$q_b = 0.5 * \rho * v_b^2$	0.51	0.41 kN/m2
Classe di rugosità del terreno		D	D
Distanza dalla costa		< 10 km	
Altitudine sul livello del mare		< 500 m	< 500 m
Categoria di esposizione del sito	Cat	2	2

Vento su impalcato

Altezza di riferimento per l'impalcato (EC punto 8.3.1(6))	z	10	10 m
parametri	k_r	0.19	0.19
parametri	z_0	0.05	0.05 m
parametri	z_{min}	4	4 m
parametri	z_{max}	200	200 m
Coefficiente di topografia	c_t	1	1
coefficiente di esposizione ($z \leq z_{min}$)	$c_e(z_{min})$	1.80	1.80 -
coefficiente di esposizione (z)	$c_e(z)$	2.35	2.35 -
Coefficiente di esposizione	c_e	2.35	2.35 -
Larghezza impalcato	b	15.7	15.7 m
Altezza totale impalcato (comprese le barriere o treno)	dtot	7.83	7.83 m
Rapporto di forma	b/dtot	2.01	2.01 -
Coefficiente di forza (figura 8.3 EC)	cfx	1.84	1.84 -

Riepilogo

Pressione cinetica di riferimento	q_b	0.51	0.41 kN/m2
Coefficiente di esposizione	c_e	2.35	2.35 -
Coefficiente di forza	cfx	1.84	1.84 -
Altezza di riferimento (EC punto 8.3.1 (4) e (5))	d	11.83	7.83 -
Forza statica equivalente a m/l	f=prodotto	26.26	13.86 kN/ml
Pressione statica equivalente	$p = f/dtot$	2.22	1.77 kN/m2
Pressione statica equivalente (minima considerata)	pmin	1.50	1.50 kN/m2
Forza statica equivalente a m/l considerata	f	26.26	13.86 kN/ml

Vento impalcato a ponte scarico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	26.26	26.26	kN/ml
Luce impalcato	L	25	25	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f * L / 2$	328	328	656 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT * (dtot / 2 + h2)$	1 449	1 449	2 898 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	13.86	13.86	kN/ml
Luce impalcato	L	25	25	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f * L / 2$	173	173	346 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT * (dtot / 2 + h2)$	765	765	1 529 kNm



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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 13 di 73

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}	0.346 g				
F_0	2.459				
T_C^*	0.381 s				
γ_I	1				
a_g	0.346 g				
q	1				
β	0.2				
	Ss	St			
	1.060	1.000			
Cc	S	TB	TC	TD	
	1.334	1.060	0.169	0.508	2.984

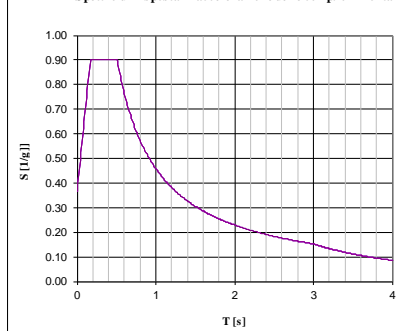
componente verticale		Ss	St	
F_v	1.953	1.000	1.000	
	S	TB	TC	TD
	1.000	0.050	0.150	1.000
q	1			

Per avere il valore di S(T)		
T	0.00	0.00
	orizz	vert
$S_0(T)$	0.367	0.275
$S_d(T)$	0.367	0.275

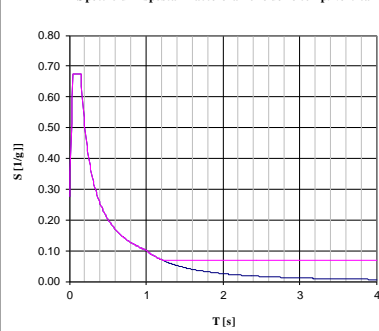
Valore massimo dello spettro (plateau)		
	orizz	vert
$S_0(T)$	0.902	0.676
$S_d(T)$	0.902	0.676

Ponti isolati	
T_{is}	1 s
$0.8 \cdot T_{is}$	0.8 s
ξ	5%
η	1.000
$S_{e, is}(T_{is})$	0.458

Spettro di risposta in accelerazione delle comp. orizzontali



Spettro di risposta in accelerazione delle comp. verticali

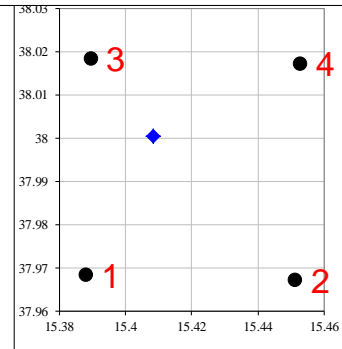


V_N	75 anni	Vita nominale
CLASSE	3	Classe d'uso
C_U	1.5	Coefficiente d'uso
V_R	112.5 anni	Periodo di riferimento
P_{VR}	10%	Prob. di sup. nel periodo di riferimento
T_R	1068 anni	Periodo di ritorno
f	0.0009 l/anno	Frequenza di annuale di superamento

Punto	ID	LONG	LAT	a_g	F_0	T_C^*
1	45873	15.38823	37.9684	0.345	2.457	0.377
2	45874	15.45144	37.96728	0.361	2.451	0.382
3	45651	15.38962	38.01839	0.332	2.467	0.380
4	45652	15.4529	38.01726	0.358	2.454	0.384
		LONG	LAT	a_g	F_0	T_C^*
P		15.408406	38.000642	0.346	2.459	0.381

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

	gradi	primi	secondi	gradi decimali
lat.	38	0	2.31	38.000642
long.	15	24	30.26	15.408406



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

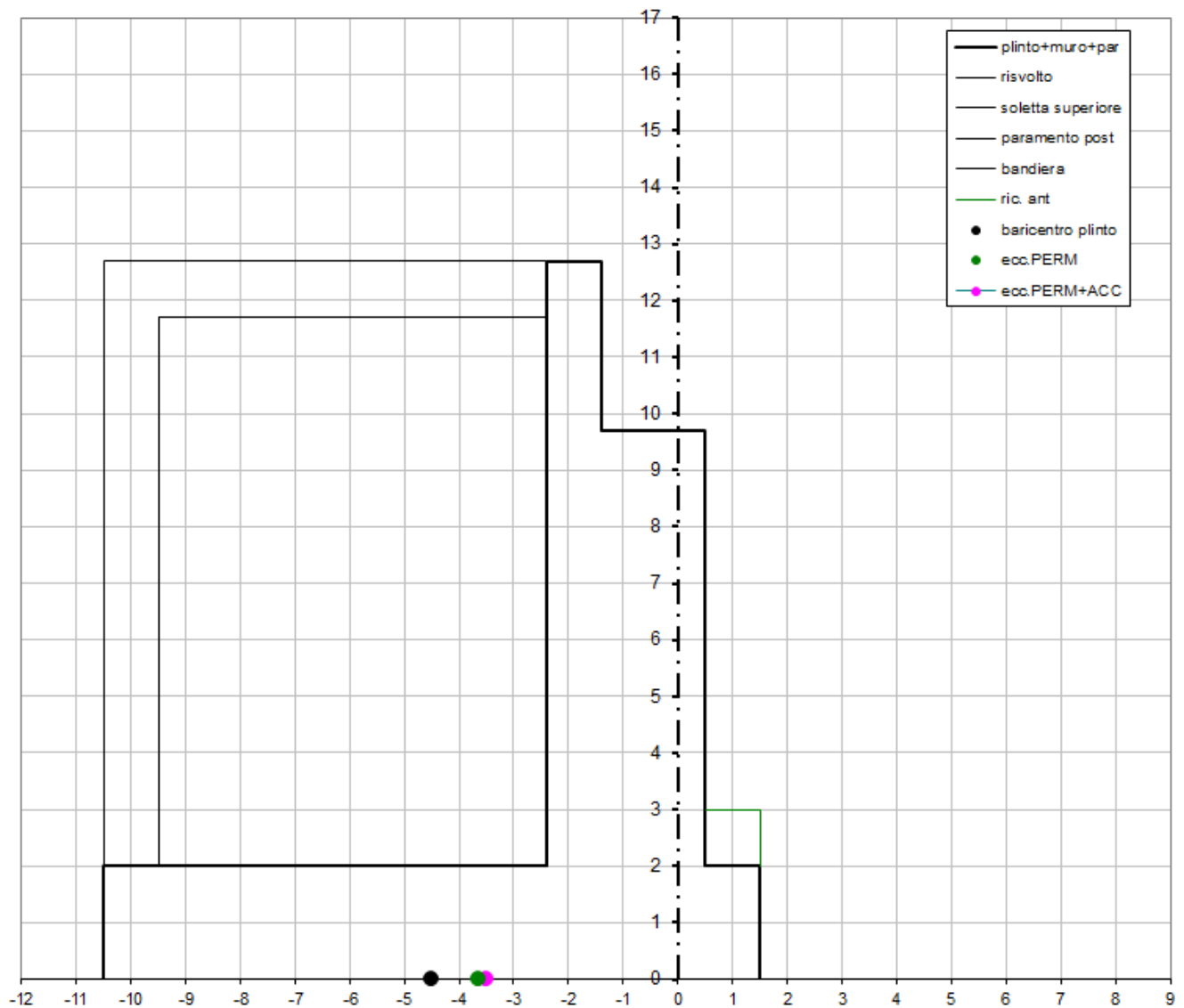
Ad eccezione dei pali, il copriferro degli elementi che ricadono in condizioni aggressive o molto aggressive, è stato aumentato, rispettivamente, di 10 o 20mm.

6.3 Legenda

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

7 ANALISI SPALLA A MOBILE

7.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
12.00	2.00	25.50	8.10	1.00	612.00	15 300	6.00	1.00

MURO FRONTALE

li [m]	h [m]	t [m]	e [m]	ls [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.90	7.70	22.70	0.50	2.90	506.89	12 672	2.45	5.85

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	3.00	22.70	0.00	68.10	1 703	3.40	11.20

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
8.10	1.00	20.70	167.67	4 192	7.95	12.20

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	9.70	20.70	200.79	5 020	11.50	6.85

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
8.10	10.70	1.00	2.00	173.34	4 334	7.95	7.35

BANDIERA

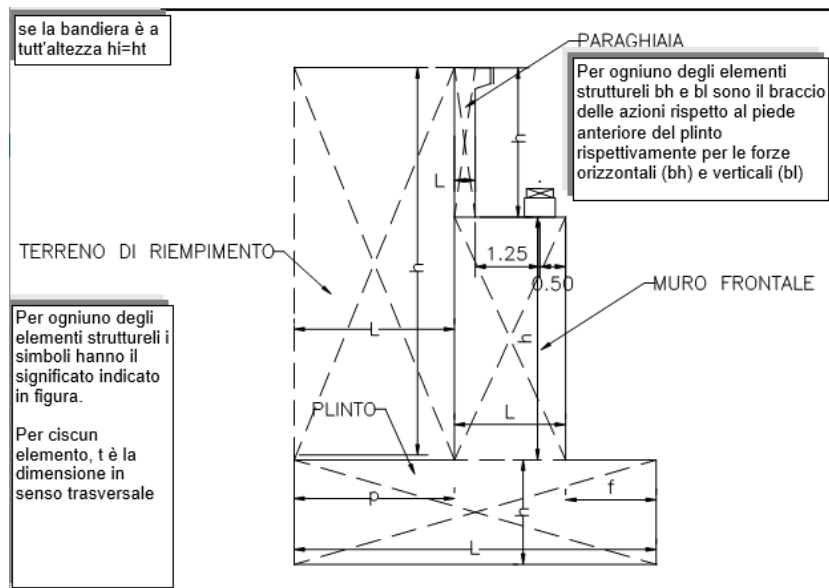
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	12.00	12.70

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
8.10	10.70	20.70	8.10	1794.07	0	7.95	7.35

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	1.00	25.50	25.50	510	0.50	2.50



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 17 di 73

7.2 Parametri di calcolo

Legenda:

- φ = angolo di attrito del terrapieno
- λ_0 = coefficiente di spinta a riposo
- λ_a = coefficiente di spinta attiva
- λ_s = coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche (statico+dinamico); (segno + sisma verso il basso)
- f = angolo di attrito tra calcestruzzo e terreno (solo per verifica a scorrimento nelle fondazioni dirette)
- H = altezza totale spalla (plinto + muro frontale + paraghiaia)
- $H1$ = altezza (muro frontale + paraghiaia)
- a_{g0} = accelerazione di picco al suolo (SLV)
- k_h = coefficiente sismico in direzione orizzontale
- k_v = coefficiente sismico in direzione verticale
- q = sovraccarico accidentale
- q_p = sovraccarico permanente
- β_m = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito = 1, per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, come nella spalla da ponte oggetto della presente.



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

VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE

PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO
 RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 18 di 73

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^-	
		0.519	0.471		0.640	0.587	1.234	1.245	

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 (°)
0.346	1.06	1.00	0.3666	0.1833	12.70	10.70	0.58	0.46	30.00

SOVRACCARICO ACCIDENTALE			SOVRACCARICO PERMANENTE		CLS
B(q0) [m]	q [KN/m]	q0 [KN/m ²]	B(tra muri parab) [m]	qp [KN/m ²]	γ [KN/m ³]
3.00	119.00	39.67	7.40	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	0	0.238	0	M1	0.519	0	0	0.471	0	0
sovr. perm		0		0	M2	0.640	0	0	0.587	0	0
sovr. acciden		0		0							

DIREZIONE TRASVERSALE											
TERRENO	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE						
	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	verso il basso SV(+)			verso l'alto SV(-)			
					λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	λ_s	F [KN]	ΔF [KN]	
rivolti	0.384	0	0.238	0	M1	0.519	0	0	0.471	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.519	0	0	0.471	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(-)			
rivolti	0.384	0	0.238	0	M2	0.640	0	0	0.587	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.640	0	0	0.587	0	0
TOTALE		0		0		0	0	0	0	0	0

SOVR ACC	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]
rivolti	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]	rivolti	bandiere	F [KN]
terreno	0	0	0	0
sovr. perm	0	0	0	0
sovr. acciden	0	0	0	0
sommano	0	0	0	0

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.459	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.346	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.06	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.06	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.367	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	verso basso 1.0	verso l'alto -1.0
	kh/(1 ± kv)	0.31	0.45
coefficiente amplificativo per kh	c	1	
coefficiente sismico orizzontale	kh=c* β_m *a_max	0.367	
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.183	
Angolo di attrito del terreno	ϕ	38.0	°
Coefficiente parziale per l'angolo di attrito	$\gamma\phi$	1.00	
Angolo di attrito di progetto del terreno	ϕ_d	38.0	°
inclinazione della parete del muro rivolta a monte	Ψ	90.0	°
inclinazione della superficie del terrapieno	β	0.0	°
Angolo di attrito tra muro e terreno	δ	0.0	°
Angolo di attrito di progetto tra muro e terreno	δ_d	0.0	°
	θ (°)	17.2	24.2
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.438	0.577
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.519	0.471
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.519	3.163
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.164	2.583

7.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

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

Peso proprio impalcato	403.0 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	294.8 kN/ml
Massa impalcato permanente	697.8 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	51.9 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	749.7 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.99 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.367 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.346 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.367 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.183 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	5 038			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	3 685			0
sommano permanenti (G)	8 723	0	0	0
Vento a ponte scarico			712	3 144
Vento a ponte carico			376	1 658
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	781	0		
Azione sismica trasversale (ST)			3 436	10 273
Azione sismica verticale (SV)	1 718	0		
1.0*SL+1.0*SV	2 499	0	0	0
1.0*ST+1.0*SV	1 718	0	3 436	10 273
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	6 224	0	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	11 221	0	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	6 224	0	3 436	10 273
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	11 221	0	3 436	10 273

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

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

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	3 365			267
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 669			11 149
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Pmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Mtmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Pmax)	3 560			1 417
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	1 864			12 298
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	3 560			1 417
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 864			12 298
Awiamiento e frenatura	265	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	796

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	3 693	0	210	2 213
Mt0max - gr1	1 997	0	210	13 094
Pmax - gr3	3 825	0	105	1 815
Mt0max - gr3	2 129	0	105	12 696
Pmax - gr4	2 295	0	126	1 328
Mt0max - gr4	1 277	0	126	7 856

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	3 560			1 417
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 864			12 298
Awiamiento e frenatura	265	0		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	796

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	3 693	0	210	2 213
Mt0max - gr1	1 997	0	210	13 094
Pmax - gr3	3 825	0	105	1 815
Mt0max - gr3	2 129	0	105	12 696

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO</p>
<p>VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE</p>	<p>PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO</p> <p>RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 22 di 73</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	15 300			6.00	1.00	91 800			
M FRONTALE	12 672			2.45	5.85	31 047		0.00	0
PARAGHIAIA	1 703			3.40	11.20	5 789		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	4 192			7.95	12.20	33 324		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	5 020			11.50	6.85	57 727		0.00	0
MURI RISVOLTO	4 334			7.95	7.35	34 451		0.00	0
BANDIERE	0			12.00	12.70	0		0.00	0
TOTALE	43 220					254 138			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			7.95	7.35	0			
RICOPRIMENTO	510			0.50	2.50	255			

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	5 038	0	0	1.50	9.70	7 556	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	1.50	9.70	0	0	0.00	0
PERM-G2b	3 685	0	0	1.50	9.70	5 528	0	0.00	0
Pmax - gr1	3 693	0	210	1.50	9.70	5 539	0	0.00	4 250
Mt0max - gr1	1 997	0	210	1.50	9.70	2 995	0	0.00	15 131
Pmax - gr3	3 825	0	105	1.50	9.70	5 738	0	0.00	2 833
Mt0max - gr3	2 129	0	105	1.50	9.70	3 194	0	0.00	13 714
Pmax - gr4	2 295	0	126	1.50	9.70	3 443	0	0.00	2 550
Mt0max - gr4	1 277	0	126	1.50	9.70	1 916	0	0.00	9 079
VENTO A PONTE SCARICO		0	712	1.50	9.70	0	0	0.00	10 050
VENTO A PONTE CARICO		0	376	1.50	9.70	0	0	0.00	5 305
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	1.50	9.70	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	1.50	9.70	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	1.50	9.70	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	6 224	0	0	1.50	9.70	9 336	0	0.00	0
SISMA LONG + VERT	11 221	0	0	1.50	9.70	16 832	0	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	6 224	0	3 436	1.50	9.70	9 336	0	0.00	43 602
SISMA +TRASV + VERT	11 221	0	3 436	1.50	9.70	16 832	0	0.00	43 602
SISMA -TRASV - VERT	6 224	0	-3 436	1.50	9.70	9 336	0	0.00	-43 602
SISMA -TRASV + VERT	11 221	0	-3 436	1.50	9.70	16 832	0	0.00	-43 602

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
Pmax - gr1	3 693	0	210	1.50	9.70	5 539	0	0.00	4 250
Mt0max - gr1	1 997	0	210	1.50	9.70	2 995	0	0.00	15 131
Pmax - gr3	3 825	0	105	1.50	9.70	5 738	0	0.00	2 833
Mt0max - gr3	2 129	0	105	1.50	9.70	3 194	0	0.00	13 714

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	970			7.45		7 224		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	2 166			7.45		16 135		0.00	0

SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			4.23		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			6.35		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			6.35		0		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			4.23		0		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		0			6.35		0		
CARICO PERMANENTE (M1)		0			6.35		0		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		5 610			1.00		5 610		
M FRONTALE		4 646			5.85		27 181		
PARAGHIAIA		624			11.20		6 991		
SOLETTA SUPERIORE		1 537			12.20		18 750		
PARAMENTO POSTERIORE		1 840			6.85		12 607		
MURI DI RISVOLTO		1 589			7.35		11 678		
BANDIERE		0			12.70		0		
TOTALE		15 846					82 817		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			5 610		1.00				5 610
M FRONTALE			4 646		5.85				27 181
PARAGHIAIA			624		11.20				6 991
SOLETTA SUPERIORE			1 537		12.20				18 750
PARAMENTO POSTERIORE			1 840		6.85				12 607
MURI DI RISVOLTO			1 589		7.35				11 678
BANDIERE			0		12.70				0
TOTALE			15 846						82 817

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	2 805			6.00		16 829			
M FRONTALE	2 323			2.45		5 692		0	0
PARAGHIAIA	312			3.40		1 061		0	0
SOLETTA SUPERIORE	768			7.95		6 109		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	920			11.50		10 583		0	0
MURI DI RISVOLTO	794			7.95		6 316		0	0
BANDIERE	0			12.00		0		0	0
TOTALE	7 923					46 590			0

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			6.35		0		
TERRENO (M2)		0			6.35		0		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		0			6.35		0		
TERRENO (M2)		0			6.35		0		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		0			6.35		0		
SOVRACC ACCIDENTALE		0			6.35		0		
CARICO PERMANENTE		0			6.35		0		
TOTALE		0					0		

7.5 Sollecitazioni combinate

Per brevità, si riportano solo le combinazioni più significative.

SLE RARA 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	43 220			254 138		5 180
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	510			255		2 805
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	5 038			7 556		22 669
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	3 685			5 528		16 583
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.000	3 825		105	2 833	5 738	17 213
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			226	3 183		
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000						
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	970			7 224		-1 406
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	2 166			16 135		-3 140
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000						
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000						
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI							FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
							59 413		331	6 017	296 574		59 903

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	43 220			254 138		5 180
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	510			255		2 805
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	5 038			7 556		22 669
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	3 685			5 528		16 583
4_5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	2 295		126	2 550	3 443	10 328
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			226	3 183		
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.600						
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	970			7 224		-1 406
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.600	1 299			9 681		-1 884
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000						
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000						
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						

TOTALE AZIONI AGENTI							FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
							57 017		352	5 733	287 825		54 274

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	43 220				254 138		5 180
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	510				255		2 805
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	5 038				7 556		22 669
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	3 685				5 528		16 583
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	970				7 224		-1 406
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000							
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				53 422				274 701		45 830

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	58 347				343 087		6 993
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	689				344		3 787
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	6 801				10 201		30 603
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	5 528				8 291		24 874
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	5 546		152	4 109	8 320		24 959
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			338	4 775			
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350							
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450							
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.350	1 309				9 753		-1 898
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	3 140				23 396		-4 554
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350							
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350							
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.350							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.450							

TOTALE AZIONI AGENTI				FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
				81 359		491	8 883	403 392		84 764

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	43 220			254 138		5 180
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	510			255		2 805
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	6 224			9 336		28 008
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	765		21	567	1 148	3 443
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	970			7 224		-1 406
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	433			3 227		-628
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000						
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200						
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000						
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		5 610			5 610	5 610
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		4 646			27 181	27 181
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		624			6 991	6 991
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		1 537			18 750	18 750
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		1 840			12 607	12 607
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		1 589			11 678	11 678
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-2 805			-16 829		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-2 323			-5 692		-8 247
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-312			-1 061		-811
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-768			-6 109		-1 498
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-920			-10 583		-5 061
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-794			-6 316		-1 549
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]
			44 198	15 846	21	567	228 739	82 817	119 269

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	43 220			254 138		5 180
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	510			255		2 805
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	11 221			16 832		50 495
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	765		21	567	1 148	3 443
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	970			7 224		-1 406
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	433			3 227		-628
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000						
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000						
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200						
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000						
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200						
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000						
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		5 610			5 610	5 610
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		4 646			27 181	27 181
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		624			6 991	6 991
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		1 537			18 750	18 750
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		1 840			12 607	12 607
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		1 589			11 678	11 678
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	2 805			16 829		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	2 323			5 692		8 247
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	312			1 061		811
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	768			6 109		-1 498
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	920			10 583		-5 061
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	794			6 316		-1 549
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]
			65 042	15 846	21	567	329 413	82 817	143 655

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	43 220			254 138		5 180	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	510			255		2 805	
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	11 221		3 436	43 602	16 832	50 495	
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	426		21	2 743	639	1 916	
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	970			7 224		-1 406	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	433			3 227		-628	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000							
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000							
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200							
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
31	SPINTA TRASV IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000							
13.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.000			5 610	5 610			
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			4 646	27 181			
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			624	6 991			
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			1 537	18 750			
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			1 840	12 607			
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			1 589	11 678			
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	2 805			16 829			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	2 323			5 692		8 247	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	312			1 061		811	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	768			6 109		-1 498	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	920			10 583		-5 061	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	794			6 316		-1 549	
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]
				64 703		19 303	129 162	328 905		59 312

7.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	12.00 m
dimensione trasv. fondazione	25.50 m
i(min) pali direzione long.	4.50 m
i(min) pali in dir. trasv.	4.50 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	1.50 m
Numero di pali totale	18
Modulo long. minimo palo	54.0 m
Modulo trasv. minimo palo	94.5 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

	11.25	6.75	2.25	-2.25	-6.75	-11.25
4.50	1	1	1	1	1	1
0.00	1	1	1	1	1	1
-4.50	1	1	1	1	1	1

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	59 280	0	59 306	436	7 433
SLEr.2	57 584	0	51 674	436	18 314
SLEr.3	59 413	0	59 903	331	6 017
SLEr.4	57 717	0	52 271	331	16 898
SLEr.5	55 588	0	42 690	712	10 050
SLEr.1gr4	57 017	0	54 274	352	5 733
SLEr.2gr4	55 999	0	49 695	352	12 262
SLEf.1	56 937	0	53 916	126	2 550
SLEf.2	55 919	0	49 337	126	9 079
SLEf.3	57 017	0	54 274	63	1 700
SLEf.4	55 999	0	49 695	63	8 229
SLEf.5	54 721	0	43 946	356	5 025
SLEqp.1	53 422	0	45 830	0	0
SLU.1	81 167	0	83 899	643	10 937
SLU.2	78 708	0	72 832	643	26 714
SLU.3	81 359	0	84 764	491	8 883
SLU.4	78 900	0	73 697	491	24 661
SLU.5	75 813	0	59 805	1 068	15 076
SLU.1a	58 571	0	48 296	643	10 937
SLU.2a	56 112	0	37 230	643	26 714
SLU.3a	58 763	0	49 161	491	8 883
SLU.4a	58 763	0	49 161	491	8 883
SLU.5a	53 217	0	24 202	1 068	15 076
S.1	44 198	15 846	119 269	21	567
S.2	65 042	15 846	143 655	21	567
S.3	43 859	0	34 925	19 303	129 162
S.4	43 859	0	34 925	-19 303	-129 162
S.5	64 703	0	59 312	19 303	129 162
S.6	64 703	0	59 312	-19 303	-129 162

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.3	81 359	0	84 764	491	8 883
Trasporto al baricentro palificata	81 359	0	84 764	491	8 883
Trasporto assi principali palificata	81 359		84 764		8 883
Nmax	6 184				
Nmin	2 856				
H max	27				

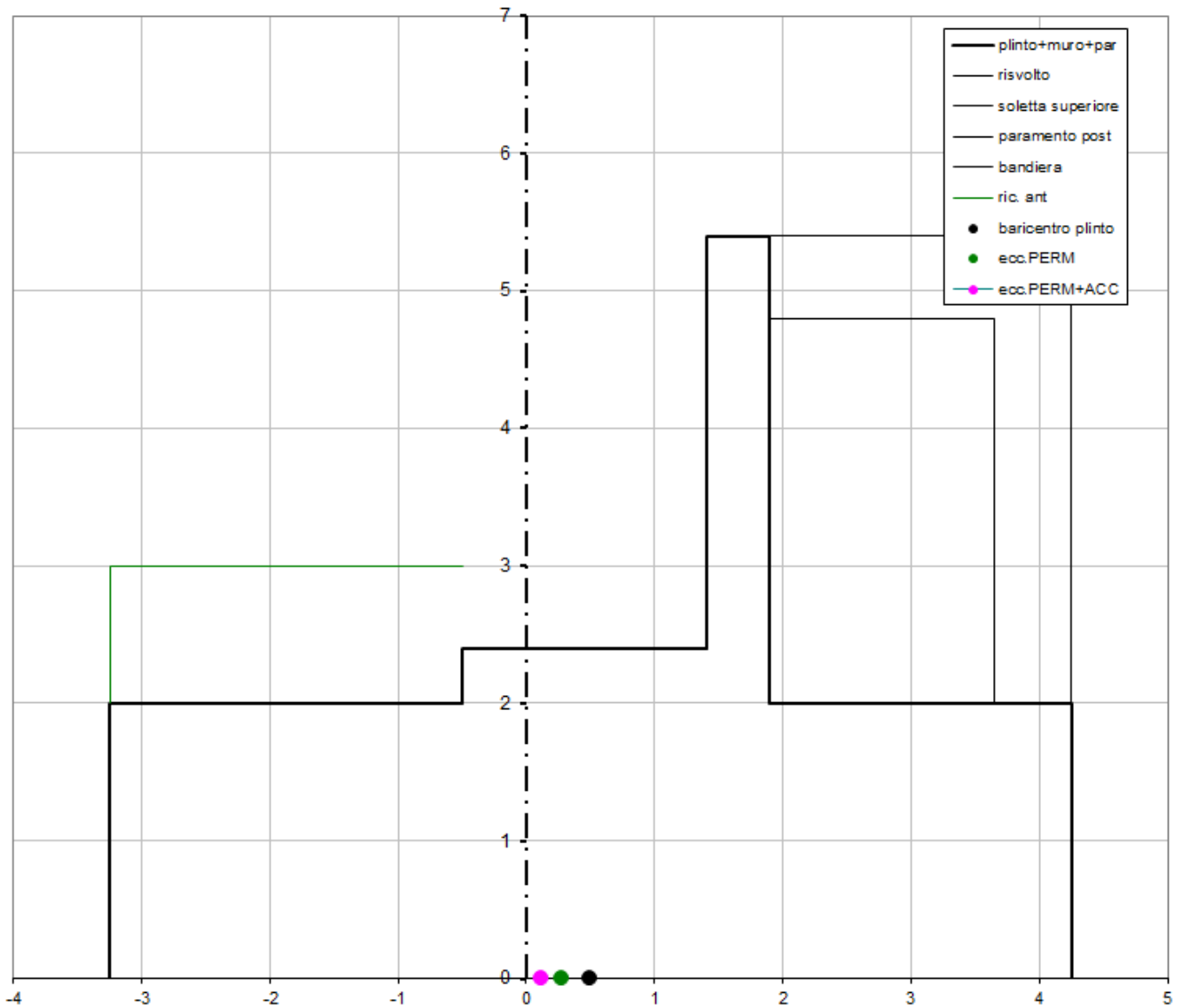
	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	4 470	2 116	24
SLEr.2	4 350	2 048	24
SLEr.3	4 474	2 128	18
SLEr.4	4 353	2 060	18
SLEr.5	3 985	2 191	40
<hr/>			
SLEr.1gr4	4 233	2 102	20
SLEr.2gr4	4 161	2 061	20
<hr/>			
SLEf.1	4 189	2 138	7
SLEf.2	4 116	2 097	7
SLEf.3	4 191	2 145	4
SLEf.4	4 118	2 104	4
SLEf.5	3 907	2 173	20
<hr/>			
SLEqp.1	3 817	2 119	0
<hr/>			
SLU.1	6 179	2 840	36
SLU.2	6 004	2 741	36
SLU.3	6 184	2 856	27
SLU.4	6 009	2 758	27
SLU.5	5 479	2 945	59
<hr/>			
SLU.1a	4 264	2 244	36
SLU.2a	4 089	2 145	36
SLU.3a	4 269	2 260	27
SLU.4a	4 269	2 260	27
SLU.5a	3 564	2 349	59
<hr/>			
S.1	4 670	241	880
S.2	6 280	947	880
S.3	4 450	423	1 072
S.4	4 450	423	1 072
S.5	6 060	1 129	1 072
S.6	6 060	1 129	1 072

Inviluppo dei carichi massimi

	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	4 474	2 048	40
SLE rara (fessurazione)	4 233	2 061	20
SLE frequente	4 191	2 097	20
SLE q.p.	3 817	2 119	0
STR. SLU	6 184	2 145	59
SIS	6 280	241	1 072

8 ANALISI SPALLA B FISSA

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	16.50	2.35	2.75	247.50	6 188	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]
2.40	0.40	13.75	0.50	2.40	13.20	330	3.95	2.20

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.50	3.00	13.75	0.00	20.63	516	4.90	3.90

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.35	0.60	12.55	17.70	442	6.33	5.10

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.60	2.80	12.55	21.08	527	7.20	3.40

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.35	3.40	0.60	2.00	9.59	240	6.33	3.70

BANDIERA

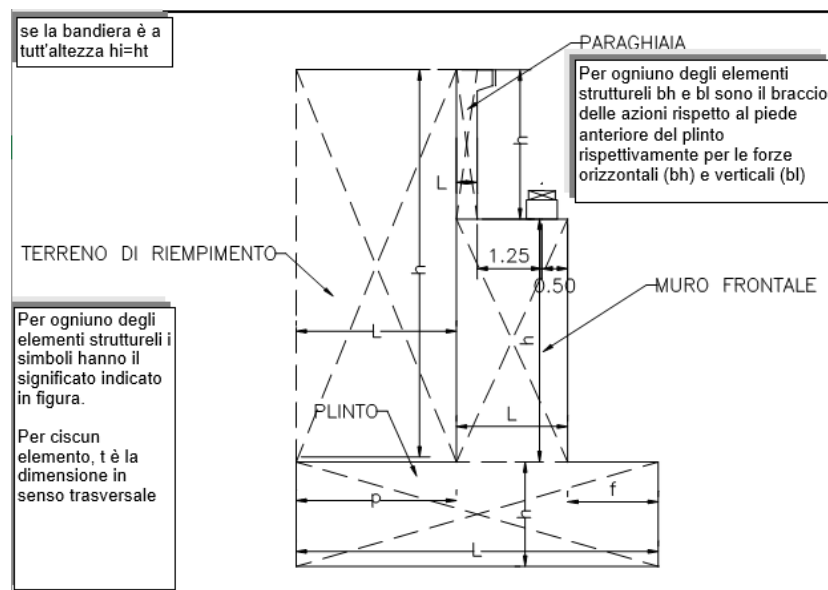
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	7.50	5.40

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.35	3.40	12.55	2.35	100.27	0	6.33	3.70

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.75	1.00	16.50	45.38	908	1.38	2.50



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO
VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 34 di 73

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^-
			0.519	0.471		0.640	0.587
						λ_s^+	λ_s^-
						1.291	1.223
						λ_s^+	λ_s^-
						1.234	1.245

SISMA				
a_{g0} [g]	S (orizz)	S (vert)	kh [g]	kv [g]
0.346	1.06	1.00	0.3666	0.1833

ALTEZZE		COEFF ATTRITO BASE		
H [m]	H1	f (M1)	f (M2)	φ'_k (°)
5.40	3.40	0.58	0.46	30.00

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

SOVRACCARICO PERMANENTE	
B(tra muri parab) [m]	qp [KN/m ²]
7.95	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	1 541	0.238	954	M1	0.519	2 534	1 372	0.471	2 301	1 139
sovr. perm		238		147	M2	0.640	3 126	1 626	0.587	2 865	1 365
sovr. acciden		494		306							

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	0.519	0	0	0.471	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.519	0	0	0.471	0	0
TOTALE		0		0		0	0		0	0	0
SOVR PERM	λ_0	F_0 [KN]	λ_a	F_a [KN]	M2	verso il basso SV(+)			verso l'alto SV(-)		
risvolti						0.384	0	0.238	0	λ_s	F [KN]
bandiere	0.384	0	0.238	0		0.640	0	0	0.587	0	0
TOTALE		0		0	0.640	0	0	0.587	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]		F [KN]		
			risvolti	bandiere	somma
terreno	2 940		0	0	0
sovr. perm	227		0	0	0
sovr. acciden	94		0	0	0
sommano	3 261				0

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

Dati

Terreno tipo		B	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.459	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.346	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.06	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.06	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.367	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
coefficiente amplificativo per kh	kh/(1 ± kv)	0.31	0.45
coefficiente sismico orizzontale	c	1	
coefficiente sismico verticale	kh=c* β_m *a_max kv=0.5*kh	0.367 0.183	
Angolo di attrito del terreno	ϕ	38.0	°
Coefficiente parziale per l'angolo di attrito	$\gamma\phi$	1.00	
Angolo di attrito di progetto del terreno	ϕ'_d	38.0	°
inclinazione della parete del muro rivolta a monte	Ψ	90.0	°
inclinazione della superficie del terrapieno	β	0.0	°
Angolo di attrito tra muro e terreno	δ	0.0	°
Angolo di attrito di progetto tra muro e terreno	δ_d	0.0	°
	θ (°)	17.2	24.2
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.438	0.577
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.519	0.471
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.519	3.163
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.164	2.583
Per combinazione GEO	$\gamma\phi$	1.25	
	ϕ'_d	32.01	°
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.541	0.718
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1-kv)*K	0.640	0.587

8.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

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

Peso proprio impalcato	262.9 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	191.3 kN/ml
Massa impalcato permanente	454.2 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	51.9 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	506.1 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.99 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.367 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.346 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.367 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.183 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	3 286			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	2 391			0
sommano permanenti (G)	5 678	0	0	0
Vento a ponte scarico			340	1 502
Vento a ponte carico			180	793
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	527	4 639		
Azione sismica trasversale (ST)			2 320	6 935
Azione sismica verticale (SV)	1 160	0		
1.0*SL+1.0*SV	1 687	4 639	0	0
1.0*ST+1.0*SV	1 160	0	2 320	6 935
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	3 991	4 639	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 364	4 639	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	3 991	0	2 320	6 935
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	7 364	0	2 320	6 935

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

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

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	3 365			42
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 680			3 454
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Pmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Mtmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Pmax)	3 560			226
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	1 873			3 680
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	3 560			226
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 873			3 680
Awiamiento e frenatura	265	1 783		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	796

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	3 693	892	210	1 022
Mt0max - gr1	2 006	892	210	4 476
Pmax - gr3	3 825	1 783	105	624
Mt0max - gr3	2 138	1 783	105	4 078
Pmax - gr4	2 295	1 070	126	613
Mt0max - gr4	1 283	1 070	126	2 686

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	3 560			226
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	1 873			3 680
Awiamiento e frenatura	265	1 783		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	796

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	3 693	892	210	1 022
Mt0max - gr1	2 006	892	210	4 476
Pmax - gr3	3 825	1 783	105	624
Mt0max - gr3	2 138	1 783	105	4 078

	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO</p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI– FIUMEFREDDO</p>
<p>VI06 – VIADOTTO FIUMEDINISI RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE</p>	<p>PROGETTO LOTTO FASE ENTE COD. DOC. PROG. REV. FOGLIO</p> <p>RS2S 02 D 09 CL VI0604 001 A 39 di 73</p>

8.4 Azioni globali non fattorizzate

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

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

PESO PROPRIO SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	6 188			3.75	1.00	23 203			
M FRONTALE	330			3.95	2.20	1 304		0.00	0
PARAGHIAIA	516			4.90	3.90	2 527		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	442			6.33	5.10	2 798		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	527			7.20	3.40	3 795		0.00	0
MURI RISVOLTO	240			6.33	3.70	1 516		0.00	0
BANDIERE	0			7.50	5.40	0		0.00	0
TOTALE	8 242					35 143			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
RINTERRO	0			6.33	3.70	0			
RICOPRIMENTO	908			1.38	2.50	1 248			

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PERM-G1	3 286	0	0	3.25	2.40	10 680	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	3.25	2.40	0	0	0.00	0
PERM-G2b	2 391	0	0	3.25	2.40	7 772	0	0.00	0
Pmax - gr1	3 693	892	210	3.25	2.40	12 001	2 496	0.00	1 526
Mt0max - gr1	2 006	892	210	3.25	2.40	6 518	2 496	0.00	4 980
Pmax - gr3	3 825	1 783	105	3.25	2.40	12 432	4 992	0.00	876
Mt0max - gr3	2 138	1 783	105	3.25	2.40	6 949	4 992	0.00	4 330
Pmax - gr4	2 295	1 070	126	3.25	2.40	7 459	2 995	0.00	916
Mt0max - gr4	1 283	1 070	126	3.25	2.40	4 169	2 995	0.00	2 988
VENTO A PONTE SCARICO		0	340	3.25	2.40	0	0	0.00	2 318
VENTO A PONTE CARICO		0	180	3.25	2.40	0	0	0.00	1 225
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	3.25	2.40	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	3.25	2.40	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	3.25	2.40	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	3 991	4 639	0	3.25	2.40	12 970	12 989	0.00	0
SISMA LONG + VERT	7 364	4 639	0	3.25	2.40	23 934	12 989	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	3 991	0	2 320	3.25	2.40	12 970	0	0.00	12 502
SISMA +TRASV + VERT	7 364	0	2 320	3.25	2.40	23 934	0	0.00	12 502
SISMA -TRASV - VERT	3 991	0	-2 320	3.25	2.40	12 970	0	0.00	-12 502
SISMA -TRASV + VERT	7 364	0	-2 320	3.25	2.40	23 934	0	0.00	-12 502

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
Pmax - gr1	3 693	892	210	3.25	2.40	12 001	2 496	0.00	1 526
Mt0max - gr1	2 006	892	210	3.25	2.40	6 518	2 496	0.00	4 980
Pmax - gr3	3 825	1 783	105	3.25	2.40	12 432	4 992	0.00	876
Mt0max - gr3	2 138	1 783	105	3.25	2.40	6 949	4 992	0.00	4 330

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	326			6.08		1 982		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	678			6.08		4 121		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)		1 541			1.80		2 774		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		494			2.70		1 334		
CARICO PERMANENTE (M1)		238			2.70		642		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		954			1.80		1 717		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		306			2.70		825		
CARICO PERMANENTE (M1)		147			2.70		397		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO		2 269			1.00		2 269		
M FRONTALE		121			2.20		266		
PARAGHIAIA		189			3.90		737		
SOLETTA SUPERIORE		162			5.10		827		
PARAMENTO POSTERIORE		193			3.40		657		
MURI DI RISVOLTO		88			3.70		325		
BANDIERE		0			5.40		0		
TOTALE		3 022					5 082		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
PLINTO			2 269		1.00				2 269
M FRONTALE			121		2.20				266
PARAGHIAIA			189		3.90				737
SOLETTA SUPERIORE			162		5.10				827
PARAMENTO POSTERIORE			193		3.40				657
MURI DI RISVOLTO			88		3.70				325
BANDIERE			0		5.40				0
TOTALE			3 022						5 082

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	1 134			3.75		4 254			
M FRONTALE	60			3.95		239		0	0
PARAGHIAIA	95			4.90		463		0	0
SOLETTA SUPERIORE	81			6.33		513		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	97			7.20		696		0	0
MURI DI RISVOLTO	44			6.33		278		0	0
BANDIERE	0			7.50		0		0	0
TOTALE	1 511					6 442			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)		1 372			2.70		3 705		
TERRENO (M2)		1 626			2.70		4 389		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO (M1)		1 139			2.70		3 075		
TERRENO (M2)		1 365			2.70		3 685		

SPINTA LONGIT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
TERRENO		2 940			2.70		7 938		
SOVRACC ACCIDENTALE		94			2.70		254		
CARICO PERMANENTE		227			2.70		612		
TOTALE		3 261					8 805		

8.5 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	8 242				35 143	-4 234
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	908			1 248		2 155
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 286			10 680		1 643
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 391			7 772		1 196
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.000	3 825	1 783	105	876	12 432	4 992
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			108	735		
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	326				1 982	-759
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	678				4 121	-1 577
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 541			2 774	2 774
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		238			642	642
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		494			1 334	1 334
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]
			19 657	4 056	213	1 611	73 377	9 741	10 079

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	8 242				35 143	-4 234
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	908			1 248		2 155
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 286			10 680		1 643
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000						
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 391			7 772		1 196
4.5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	2 295	1 070	126	916	7 459	2 995
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			108	735		
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.600						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	326				1 982	-759
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.600	407				2 472	-946
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 541			2 774	2 774
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		238			642	642
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		494			1 334	1 334
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]
			17 856	3 342	234	1 651	66 756	7 744	7 947

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	8 242				35 143		-4 234
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	908				1 248		2 155
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 286				10 680		1 643
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	2 391				7 772		1 196
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	326				1 982		-759
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 541				2 774	2 774
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		238				642	642
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]
				15 154	1 779			56 824	3 415	3 417

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	11 127				47 442		-5 716
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	1 225				1 685		2 910
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	4 436				14 418		2 218
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	3 587				11 657		1 793
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	5 546	2 585	152	1 270	18 026	7 239	10 012
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			162	1 103			
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	440				2 676		-1 024
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	984				5 975		-2 287
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350		2 080				3 745	3 745
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350		321				866	866
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450		716				1 934	1 934
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]
				27 346	5 703	314	2 373	101 879	13 783	14 452

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	8 242			35 143		-4 234	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	908			1 248		2 155	
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	3 991	4 639		12 970	12 989	14 985	
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	765	357	21	175	2 486	998	1 381
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	326			1 982		-759	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	136			824		-315	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 541			2 774	2 774	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		238			642	642	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		99			267	267	
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		3 261			8 805	8 805	
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		2 269			2 269	2 269	
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		121			266	266	
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		189			737	737	
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		162			827	827	
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		193			657	657	
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		88			325	325	
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-1 134			-4 254			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-60			-239		12	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-95			-463		109	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-81			-513		209	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-97			-696		333	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-44			-278		113	
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]
	12 857	13 156	21	175	48 210	31 556	31 558

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	8 242			35 143		-4 234	
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	908			1 248		2 155	
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	7 364	4 639		23 934	12 989	16 671	
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	765	357	21	175	2 486	998	1 381
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	326			1 982		-759	
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	136			824		-315	
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 541			2 774	2 774	
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		238			642	642	
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		99			267	267	
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		3 261			8 805	8 805	
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		2 269			2 269	2 269	
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		121			266	266	
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		189			737	737	
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		162			827	827	
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		193			657	657	
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		88			325	325	
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	1 134			4 254			
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	60			239		-12	
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	95			463		-109	
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	81			513		-209	
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	97			696		-333	
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	44			278		-113	
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]
	19 252	13 156	21	175	72 059	31 556	31 692

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	8 242			35 143		-4 234
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	908			1 248		2 155
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	7 364		2 320	12 502	23 934	3 682
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	M10max - gr3	0.200	428	357	21	866	1 390	998 1 212
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	326				1 982	-759
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	136				824	-315
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		1 541			2 774	2 774
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		238			642	642
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		99			267	267
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			2 269	2 269		
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			121	266		
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			189	737		
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			162	827		
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			193	657		
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			88	325		
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	1 134			4 254		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	60			239		-12
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	95			463		-109
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	81			513		-209
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	97			696		-333
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	44			278		-113
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]
			18 915	2 234	5 363	18 450	70 962	4 681	4 648

8.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	7.50 m
dimensione trasv. fondazione	16.50 m
i(min) pali direzione long.	4.50 m
i(min) pali in dir. trasv.	4.50 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	1.50 m
Numero di pali totale	8
Modulo long. minimo palo	18.0 m
Modulo trasv. minimo palo	30.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

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

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	19 524	3 164	7 516	318	2 261
SLEr.2	17 837	3 164	6 673	318	5 715
SLEr.3	19 657	4 056	10 079	213	1 611
SLEr.4	17 970	4 056	9 235	213	5 065
SLEr.5	15 832	2 273	3 174	340	2 318
SLEr.1gr4	17 856	3 342	7 947	234	1 651
SLEr.2gr4	16 843	3 342	7 441	234	3 723
SLEf.1	17 776	2 807	6 410	126	916
SLEf.2	16 764	2 807	5 904	126	2 988
SLEf.3	17 856	3 342	7 947	63	526
SLEf.4	16 843	3 342	7 441	63	2 598
SLEf.5	15 561	2 273	3 804	170	1 159
SLEqp.1	15 154	1 779	3 417	0	0
SLU.1	27 154	4 410	10 736	467	3 315
SLU.2	24 708	4 410	9 513	467	8 323
SLU.3	27 346	5 703	14 452	314	2 373
SLU.4	24 900	5 703	13 228	314	7 381
SLU.5	21 800	3 117	4 439	510	3 477
SLU.1a	19 214	4 410	9 095	467	3 315
SLU.2a	16 768	4 410	7 872	467	8 323
SLU.3a	19 406	5 703	12 810	314	2 373
SLU.4a	19 406	5 703	12 810	314	2 373
SLU.5a	13 860	3 117	2 798	510	3 477
S.1	12 857	13 156	31 558	21	175
S.2	19 252	13 156	31 692	21	175
S.3	12 519	2 234	4 513	5 363	18 450
S.4	12 519	2 234	4 513	-5 363	-18 450
S.5	18 915	2 234	4 648	5 363	18 450
S.6	18 915	2 234	4 648	-5 363	-18 450

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.3	27 346	5 703	14 452	314	2 373
Trasporto al baricentro palificata	27 346	5 703	14 452	314	2 373
Trasporto assi principali palificata	27 346		14 452		2 373
Nmax	4 300				
Nmin	2 536				
H max	714				

	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	2 933	1 948	397
SLEr.2	2 791	1 668	397
SLEr.3	3 071	1 844	508
SLEr.4	2 928	1 564	508
SLEr.5	2 233	1 725	287
<hr/>			
SLEr.1gr4	2 728	1 735	419
SLEr.2gr4	2 643	1 568	419
<hr/>			
SLEf.1	2 609	1 835	351
SLEf.2	2 523	1 668	351
SLEf.3	2 691	1 773	418
SLEf.4	2 605	1 605	418
SLEf.5	2 195	1 695	285
<hr/>			
SLEqp.1	2 084	1 704	222
<hr/>			
SLU.1	4 101	2 687	554
SLU.2	3 894	2 283	554
SLU.3	4 300	2 536	714
SLU.4	4 093	2 132	714
SLU.5	3 087	2 362	395
<hr/>			
SLU.1a	3 018	1 786	554
SLU.2a	2 811	1 381	554
SLU.3a	3 217	1 635	714
SLU.4a	3 217	1 635	714
SLU.5a	2 004	1 461	395
<hr/>			
S.1	3 366	-152	1 645
S.2	4 173	640	1 645
S.3	2 431	699	726
S.4	2 431	699	726
S.5	3 238	1 491	726
S.6	3 238	1 491	726

Inviluppo dei carichi massimi

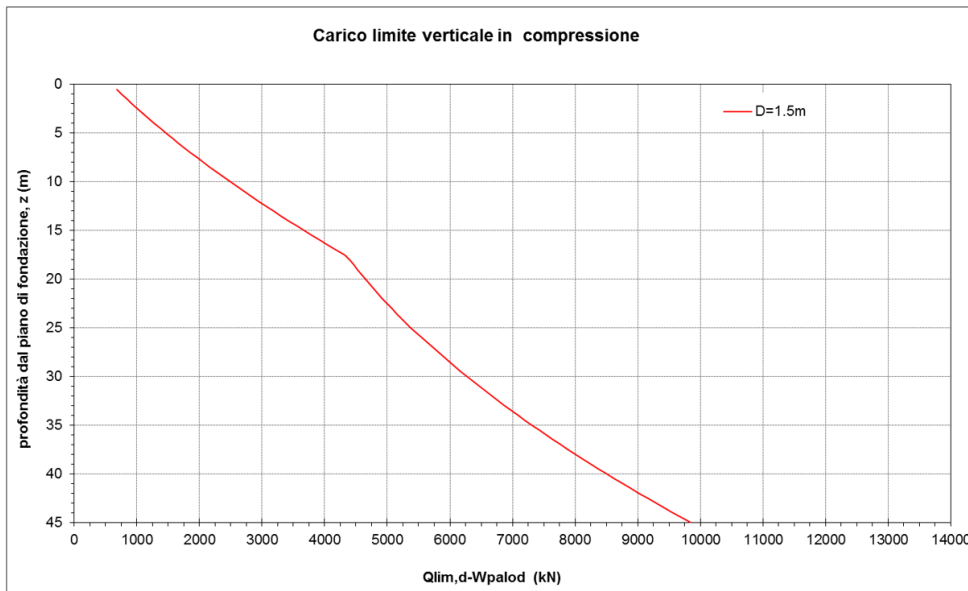
	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	3 071	1 564	508
SLE rara (fessurazione)	2 728	1 568	419
SLE frequente	2 691	1 605	418
SLE q.p.	2 084	1 704	222
STR. SLU	4 300	1 381	714
SIS	4 173	-152	1 645

9 VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO

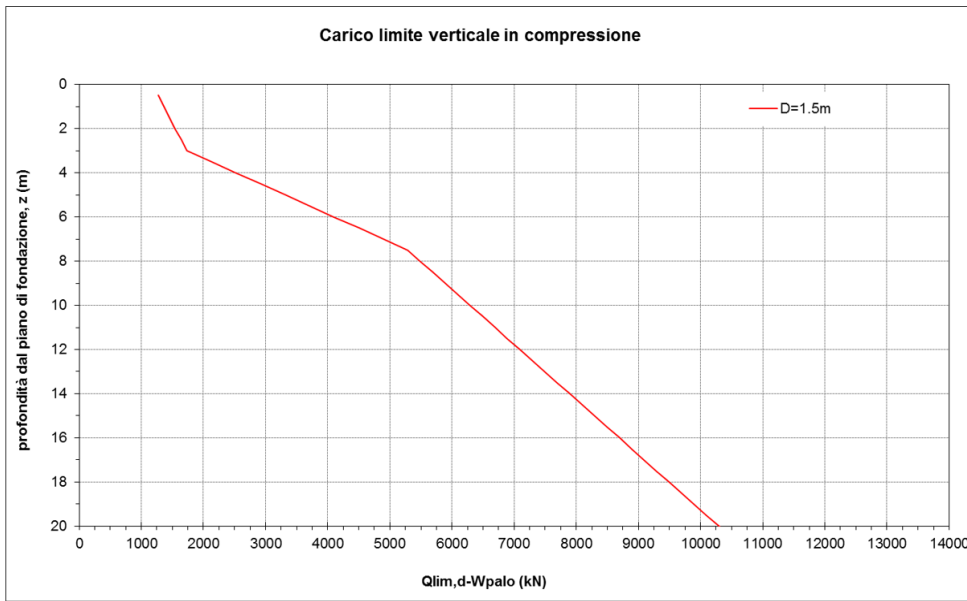
Il carico totale viene confrontato con la curva di capacità portante. Le curve comprendono già il peso proprio del palo e partono dalla quota testa palo.

Opera	Binario	Pila/Spalla	n° pali	Nmax (kN)	Lpalo (m)
VI06	Entrambi	SA	18	6 200	31
VI06	Entrambi	SB	8	4 300	15

VI06 (da SA a P8)



VI06 (da P12 a SB)



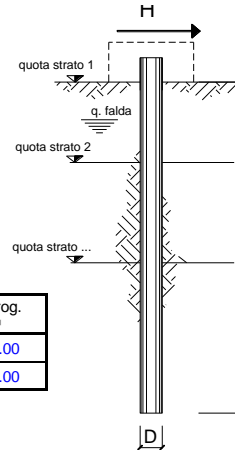
10 VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI

Viadotto	Binario	Opera	Pila/Spalla	γ_t	φ'	c_u	n°vert	q.ta falda	Hsd(q=1)	My	Hrd	c.r.
-	-	-	-	kN/m	°	kPa	-	m	kN	kNm	kN	-
VI06	Entrambi	Spalle	SA	18	38	-	2	3	1 072	4 036	1 085	0.99
VI06	Entrambi	Spalle	SB	18	38	-	2	3	1 645	7 759	1 661	0.99

10.1 Spalla B

10.1.1 Capacità portante orizzontale (Broms)

coefficienti parziali			A		M		R
Metodo di calcolo			permanenti γ_G	variabili γ_Q	γ_ψ	γ_{cu}	γ_r
S.L.U.	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30
DMB8		<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30



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

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	ϕ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						k_p	c_u (kPa)	ϕ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		100.00	18	8	38	4.20		38	4.20	
□ 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 **97.00** (m)
 Diametro del palo D **1.50** (m)
 Lunghezza del palo L **25.00** (m)
 Momento di plasticizzazione palo M_y **7 759.00** (kNm)
 Step di calcolo **0.01** (m)

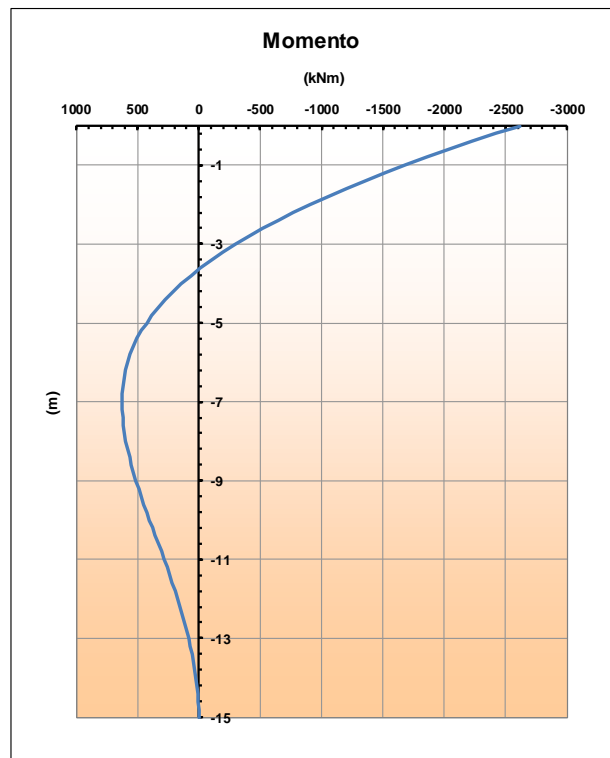
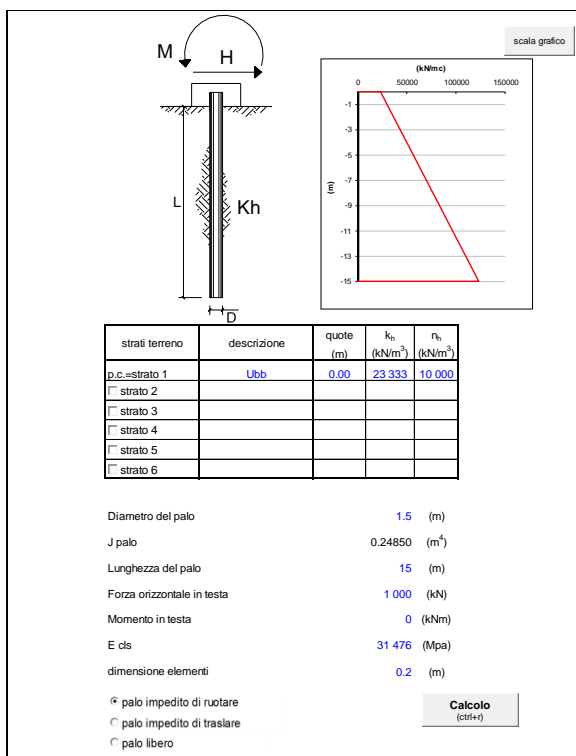
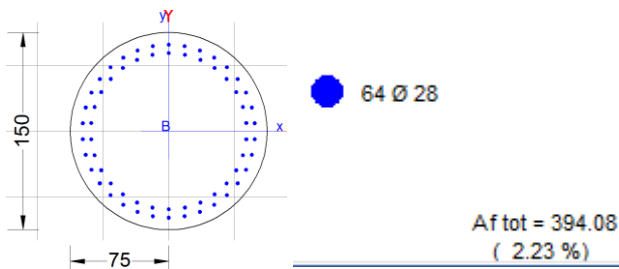
palo impedito di ruotare
 palo libero

Calcolo
(ctrl+f)

	H medio		H minimo	
Palo lungo	4 454 (kN)		4 454 (kN)	
Palo intermedio	17 875 (kN)		17 875 (kN)	
Palo corto	60 629 (kN)		60 629 (kN)	
	H_{med} 4 454 (kN)	Palo lungo	H_{min} 4 454 (kN)	Palo lungo
	$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$		2 700 (kN)	
	Coefficiente di gruppo palificata:	k =	0.8 (-)	
	$H_d = (H_k/\gamma_r) \cdot k$		1 661 (kN)	
	Carico Assiale Permanente (G):	G =	1 645 (kN)	
	Carico Assiale variabile (Q):	Q =	0 (kN)	
	$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$		1 645 (kN)	
	c.s. = $H_d / F_d =$		1.01 (-)	

10.1.2 Resistenza strutturale

Verifica strutturale palo	Np	Hp max kN	Hp max/k kN	Mp max kNm	Mrd kNm	wk mm	sc MPa	ss MPa	c.s.(>1)
SLS_qp	0	222	278	727		0.072	2.13	-51.8	-
SLS_Rara_Fess	0	419	524	1372		0.136	4.01	-97.8	-
SLS_Rara	0	508	635	1664			4.86	-118.7	-
SLU_A1	0	714	893	2338	7759				3.32
SLV - q=1	0	1645	2056	5387	7759				1.44
SLV - q=1.36	0	1645	2056	5387	7759				1.44
SLV - q=1.5	0	1645	2056	5387	7759				1.44
Costante elastica - Matlock Reese		$\alpha = M_p / H_p$	2.62						
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 max = (Hp max / k) * α							



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

	γ	
Gk	0	x1.00= 0 kN
Pk	0	x1.00= 0 kN
Qk	0	x1.00= 0 kN
Aed	2 056	x1.00= 2056 kN
V_{Ed} =		2056 kN

Nsd= **0** kN Sforzo normale

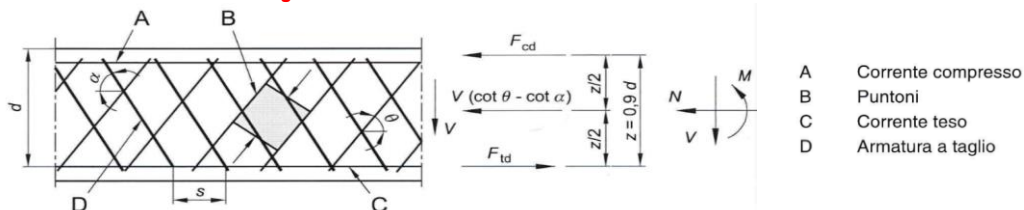
Geometria

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.

f _{yk} =	450	MPa
γ _s =	1.15	
f_{yd}=	391.3	MPa

Elementi CA e CAP armati a taglio



Resistenza lato acciaio (staffe)

φ _w =	16	mm	Diametro staffa
n=	2.00	-	Numero braccia
A _{sw} =	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)
ρ _w =	0.23	%	=A _{sw} /(s*b*w*senα)*100 >= 0.09 % = (0.08*radq(fck))/f _{yk} *100
s=	0.15	m	=passo staffe <= 0.88 m = 0.75*d*(1+cotα)
θ=	21.8	°	=arcsen(radq(A _{sw} *f _{yd})/(b*w*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
ρ _{w,max} =	0.90	=	A _{sw,max} *f _{yd} /(b*w*s) <= 1/2*α _{cw} *v*fcd = 3.83

A_{sw}/s,ins = 26.81 cm²/m Area staffe inserita

V_{Rd,s}= **2 767** kN =A_{sw}*z*v*f_{yd}*cotθ

Resistenza lato calcestruzzo (puntone compresso inclinato)

v=	0.540	=0.6*(1-fck/250) (from EN 6.6N)
σ _{cp} =	0.00	=Nsd/Ac
α _{cw} =	1.00	
V _{Rd,max} =	3 261	kN =α _{cw} *b*w*z*v*fcd/(cotθ+tanθ)
γ _{Bd1}	1.25	coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)

V_{Ed} = **2 056** kN

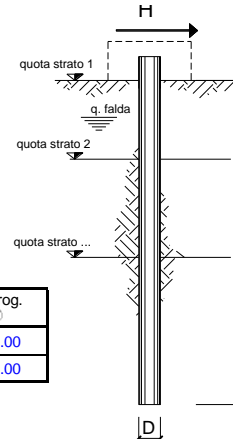
V_{Rd}= **2 213** kN =min(V_{Rd,s};V_{Rd,max})/γ_{Bd1}

c.s. = 0.93 <=1

10.2 Spalla A

10.2.1 Capacità portante orizzontale (Broms)

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



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

strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						k_p	c_u (kPa)	φ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		100.00	18	8	38	4.20		38	4.20	
<input type="checkbox"/> strato 2						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 3						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 4						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 5						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 6						1.00			1.00	

Quota falda ✔ 97.00 (m)
 Diametro del palo D 1.50 (m)
 Lunghezza del palo L 25.00 (m)
 Momento di plasticizzazione palo M_y 4 036.00 (kNm)
 Step di calcolo 0.01 (m)

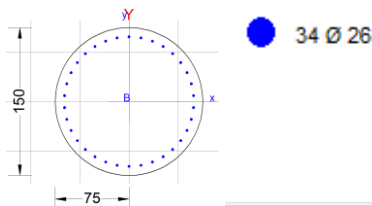
palo impedito di ruotare
 palo libero

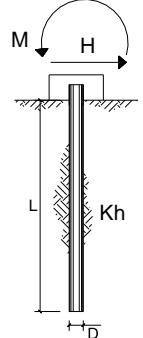
Calcolo
(ctrl+r)

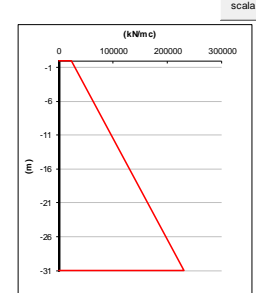
	H medio			H minimo	
Palo lungo	2 909	(kN)		2 909	(kN)
Palo intermedio	17 664	(kN)		17 664	(kN)
Palo corto	60 629	(kN)		60 629	(kN)
	H_{med}	2 909 (kN)	Palo lungo	H_{min}	2 909 (kN) Palo lungo
	$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$			1 763	(kN)
	Coefficiente di gruppo palificata:		k =	0.8	(-)
	$H_d = (H_k/\gamma_T) \cdot k$			1 085	(kN)
	Carico Assiale Permanente (G):		G =	1 072	(kN)
	Carico Assiale variabile (Q):		Q =	0	(kN)
	$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$			1 072	(kN)
	c.s. = $H_d / F_d =$			1.01	(-)

10.2.2 Resistenza strutturale

Verifica strutturale palo	Np	Hp max	Hp max/k	Mp max	Mrd	wk	sc	ss	c.s.(>1)
		kN	kN	kNm	kNm	mm	MPa	MPa	-
SLS_qp	0	1	1	3		0.001	0.01	-0.4	
SLS_Rara_Fess	0	20	25	66		0.019	0.28	-9.1	
SLS_Rara	0	40	50	131			0.56	-18.0	
SLU_A1	0	59	74	193	4 037				20.92
SLV - q=1	0	1 072	1 340	3 511	4 037				1.15
SLV - q=1.36	0	1 072	1 340	3 511	4 037				1.15
SLV - q=1.5	0	1 072	1 340	3 511	4 037				1.15
Costante elastica - Matlock Reese		$\alpha=Mp/Hp$	2.62						
Coefficiente di gruppo		k	0.8						
Taglio massimo palo (con coeff di gruppo)		Hp max / k							
Momento elastico sul palo (con coeff di gruppo)		$Mp \text{ max} = (Hp \text{ max} / k) * \alpha$							







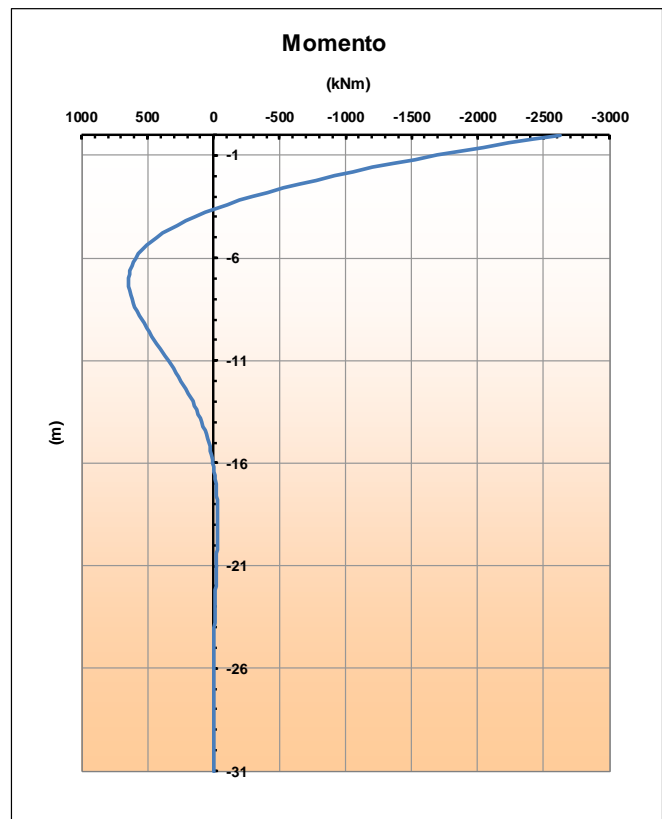
scala grafico

strati terreno	descrizione	quote (m)	ks (kN/m³)	nh (kN/m²)
p.c.=strato 1	Ubb	0.00	23 333	10 000
□ strato 2				
□ strato 3				
□ strato 4				
□ strato 5				
□ strato 6				

Diametro del palo: 1.5 (m)
 J palo: 0.24850 (m⁴)
 Lunghezza del palo: 31 (m)
 Forza orizzontale in testa: 1 000 (kN)
 Momento in testa: 0 (kNm)
 E cls: 31 476 (Mpa)
 dimensione elementi: 0.2 (m)

palo impedito di ruotare
 palo impedito di traslare
 palo libero

Calcolo
(clif+)



10.2.3 Taglio strutturale

Verifica a taglio secondo EC2-2

Calcestruzzo

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

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

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

Taglio

		γ	
Gk	0	x1.00=	0 kN
Pk	0	x1.00=	0 kN
Qk	0	x1.00=	0 kN
Aed	1 340	x1.00=	1340 kN
V_{Ed} = 1340 kN			

Nsd= **0** kN Sforzo normale

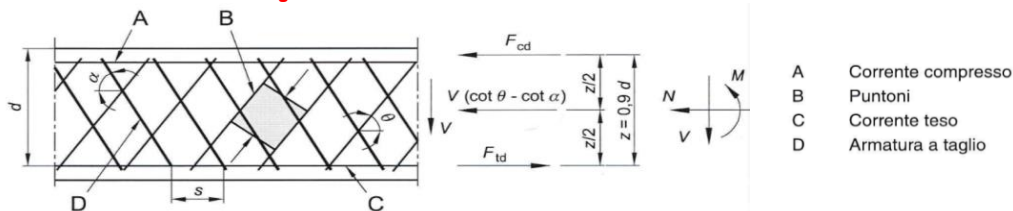
Geometria

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

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa
γ_s =	1.15	
fyd=	391.3	MPa

Elementi CA e CAP armati a taglio



Resistenza lato acciaio (staffe)

ϕ_w =	14	mm	Diametro staffa
n=	2.00	-	Numero braccia
ASw=	3.08	cm ²	
z=	1.05	m	=0.9*d
sen α =	1		angolo tra le staffe e l'asse della trave (=90° per staffe verticali)
ρ_w =	0.15	%	=ASw/(s*bw*sen α)*100 >= 0.09 % = (0.08*radq(fck))/fyk*100
s=	0.175	m	=passo staffe <= 0.88 m = 0.75*d*(1+cot α)
θ =	21.8	°	=arcsen(radq(Asw*fyd)/(bw*s*acw*n*fcd)) inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°
tan θ =	0.40	-	valore tra 1 (for q=45°) e 0.4
cot θ =	2.50	-	valore tra 1 (for q=45°) and 2.5
$\rho_{w,max}$ =	0.59	=	ASw,max*fyd/(bw*s)<=1/2* α_{cw} *v*fcd = 3.83

Asw/s, ins = 17.59 cm²/m Area staffe inserita

$$V_{Rd,s} = 1 816 \text{ kN} = Asw/s * z * fywd * cot\theta$$

Resistenza lato calcestruzzo (puntone compresso inclinato)

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

V_{Ed} = 1 340 kN

V_{Rd} = 1 452 kN = min(V_{Rd,s}; V_{Rd,max})/ γ_{Bd1}

c.s. = 0.92 <=1

11 VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLA

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

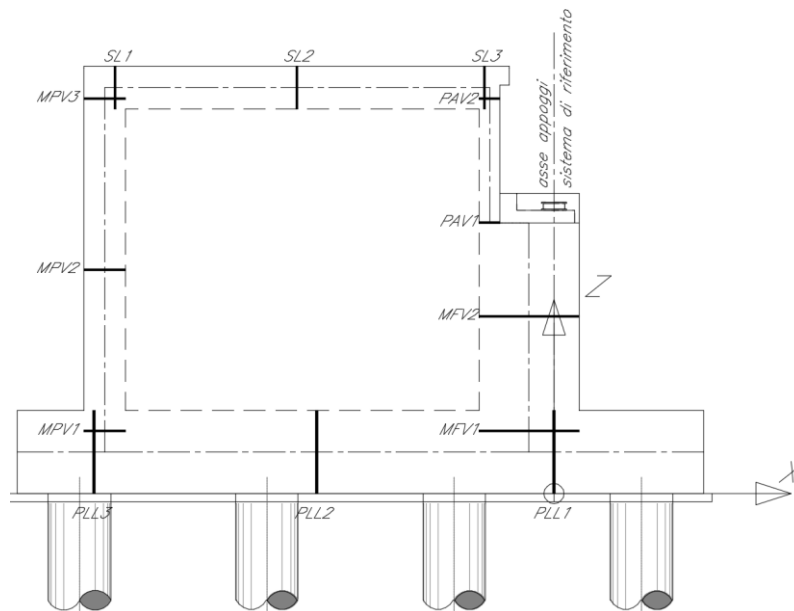


Figura 1: Schema modello di calcolo con indicazione sezioni di verifica

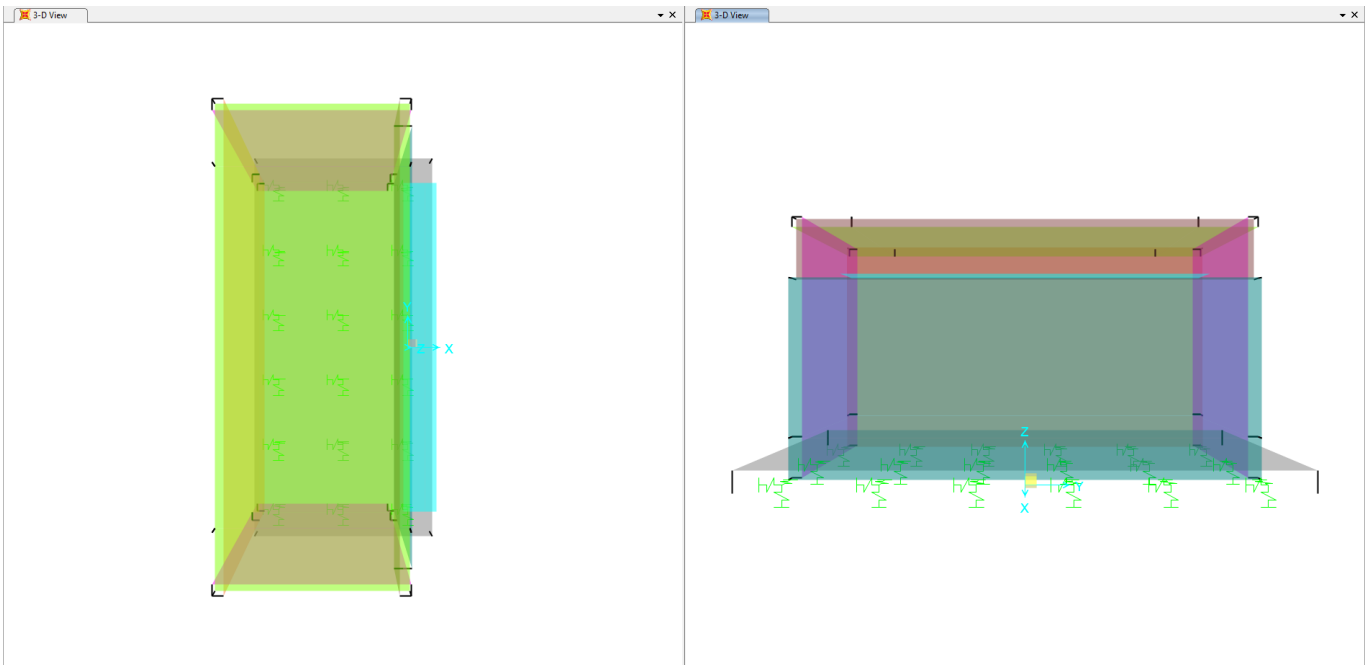
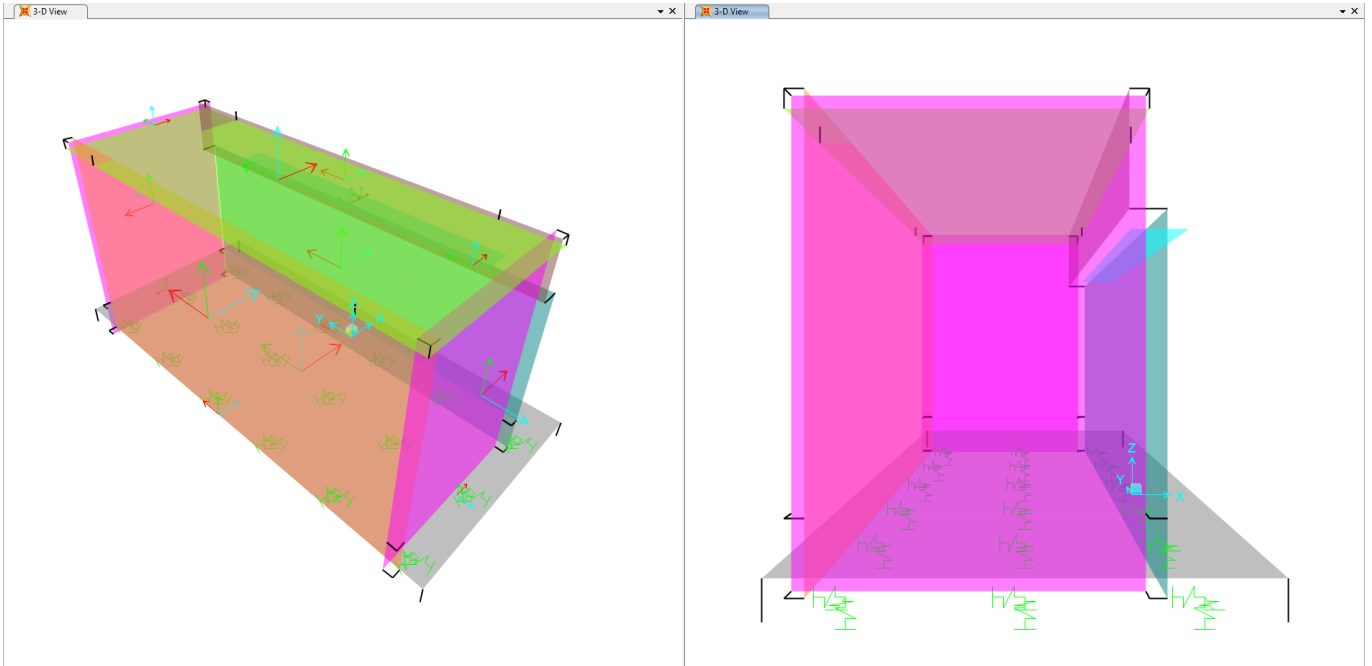
Le sollecitazioni riportate successivamente sono ricavate integrando le forze su 1m di larghezza, attraverso l'utilizzo della funzione SectionCut disponibile nel modello di calcolo.

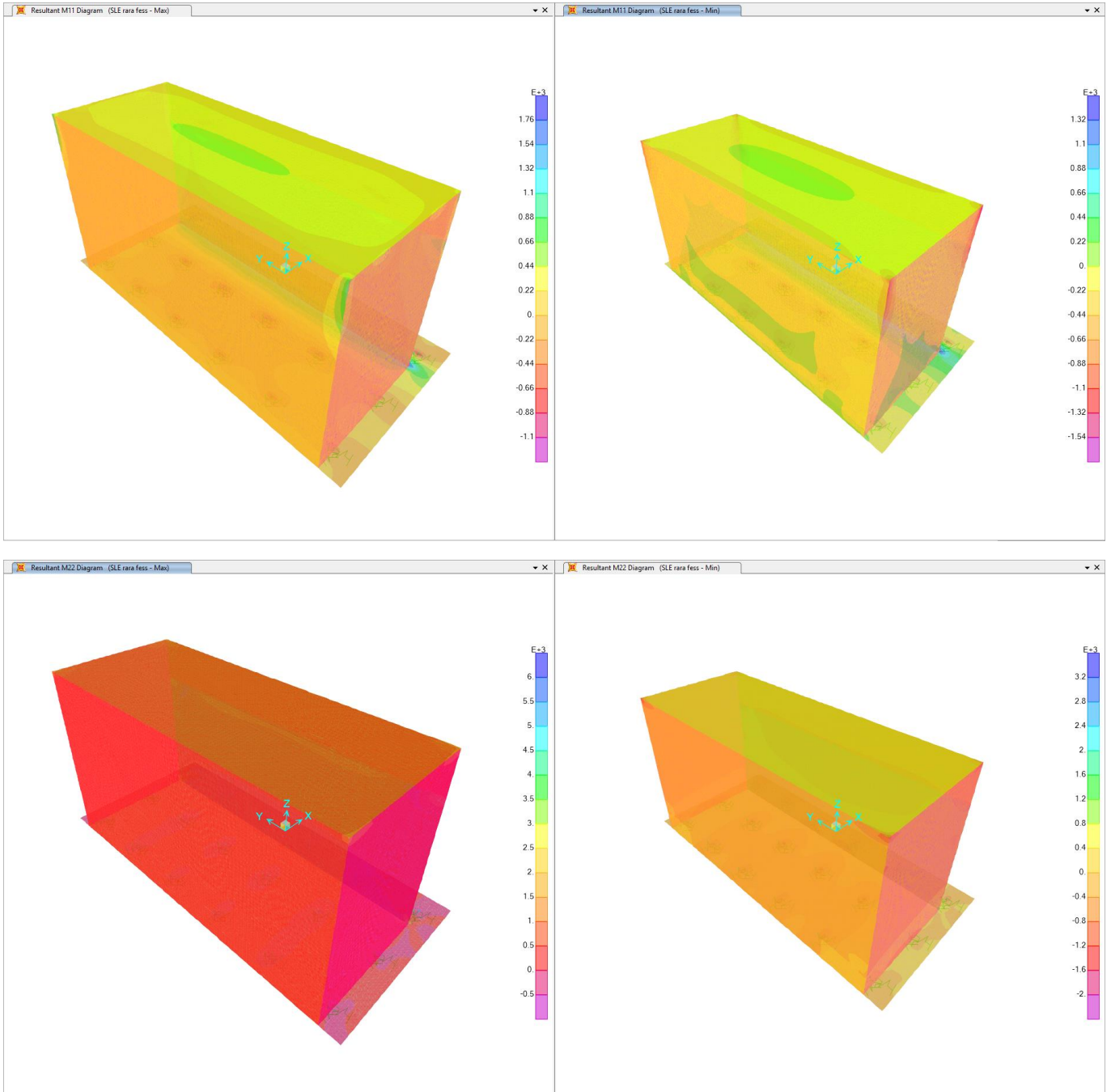
Le verifiche vengono condotte per brevità di trattazione solo in direzione longitudinale, fermo restando il fatto che il comportamento prettamente bidirezionale, soprattutto per la soletta e per il muro posteriore.

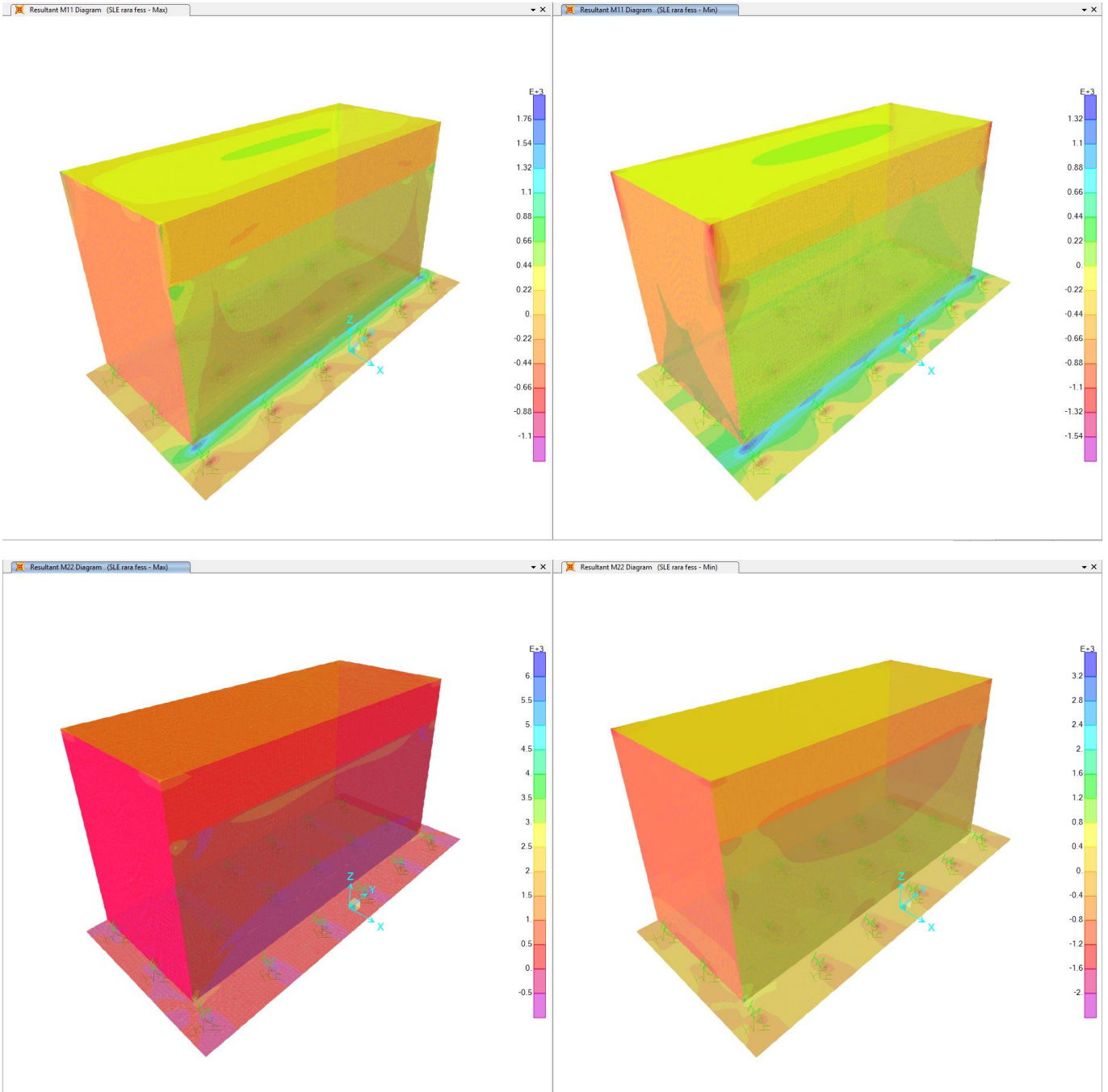
La verifica viene condotta con riferimento alla Spalla A

Dati generali					
Luce campata in asse giunti		25 m			
Schema appoggi		1	cerniera - carrello		
Tipologia spalla		m	mobile		
Numero binari		2	-		
Dimensione mesh		0.25 m			
Altezza totale corpo spalla		12.70 m			
Geometria		H(m)	L(m)	T(m)	(m)
Plinto		2.00	12.00	25.50	1.00
Muro frontale		7.70	2.90	22.70	0.50
Paraghiaia		3.00	1.00		
Soletta superiore		1.00	9.10		
Paramento posteriore		10.70	1.00	22.70	0.00
Muri di risvolto				1.00	
Analisi dei carichi		p(kN/ml)		T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato		403.0			
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)		294.8		22.70	13.0
Massa impalcato permanente		697.8			
Massa treno equivalente *0.20		51.9			
Massa impalcato+treno in condizioni sismica		749.7			
Traffico ferroviario a tergo spalla (totale su n° binari)		238.00		22.70	10.5
Rilevato tergo spalla		γ (kN/m ³)	φ (°)	K0(-)	
		20	90	0.000	
Dati sismici		amax(g)	kh(g)	kv(g)	
		0.367	0.367	0.184	
Spinte applicate su larghezza T=22.7m		statiche a riposo		Wood	
		sv (kPa)	sh (kPa)	sv (kPa)	sh (kPa)
SP terreno riposo		254.0	0.0	254.0	0.0
SP sovracc perm riposo		13.0	0.0	13.0	0.0
SP acc riposo		10.5	0.0	2.10	0.0
Totale					0.0
Rigidezza pali		kv(kN/m ³)	kh(kN/m ³)	Fv(kN)	d(mm)
		2.00.E+05	1.E+05	1 000	5

Dimensione mesh per applicazione carichi			L(m)	T(m)	
Soletta superiore spalla				16.90	
Testa muro frontale per carichi da impalcato			0.60	16.90	
Termica e ritiro su soletta		DT(°C)	coeff		DT(°C/m)
Termica uniforme +		15	0.50	7.5	
Ritiro		-30	0.33	-10	
Termica differenziale		5			5
Carichi da impalcato		Rv(kN)	L(m)	T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato	G1 impa	5 038	0.60	16.90	496.79
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	G2 impa	3 685	0.60	16.90	363.41
Traffico ferroviario impalcato	Q1V impa	3 560	0.60	16.90	351.08
Frenatura impalcato	Q1L+ impa	1 783	0.60	16.90	0.00
Sisma longitudinale impalcato	SX impa	6 872	0.60	16.90	0.00
Sisma trasversale impalcato	SY impa	3 436	0.60	16.90	338.86
Sisma verticale impalcato	SZ impa	1 720	0.60	16.90	169.59
Carichi su soletta spalla					
Traffico ferroviario dinamizzato su soletta spalla	Q1V spalla			16.90	19.46
Frenatura su soletta spalla	Q1L+ spalla	71.3		16.90	4.22
Coefficiente dinamico per traffico su soletta spalla	φ3	1.38			
Portale a 3 luci	L1(m)	L2(m)	L3(m)	Lm(m)	Lφ(m)
Lunghezze in direzione longitudinale in asse elementi	8.1	10.2	10.2	9.50	12.35



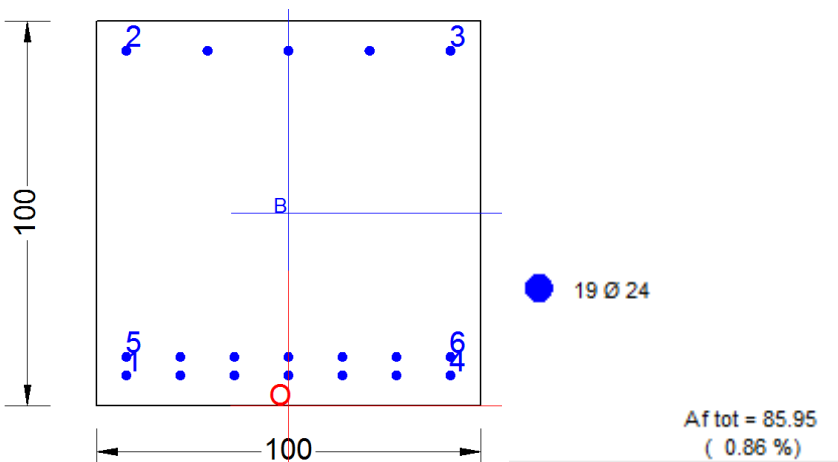




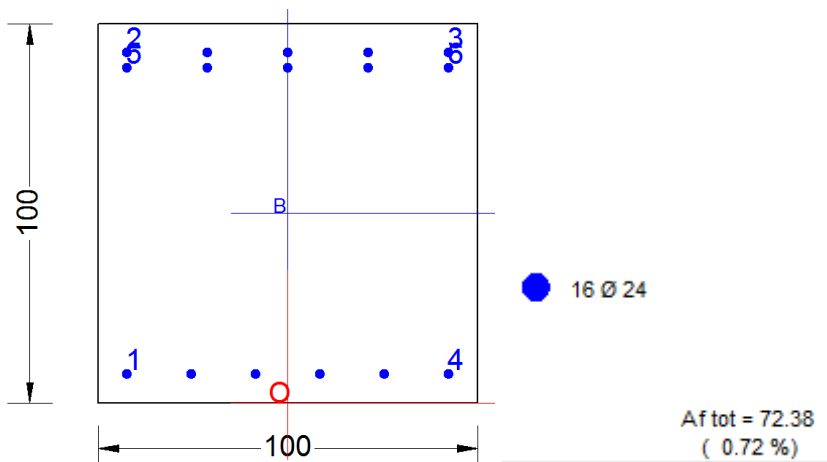
SL1											-1	1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F2	M=M1	V=F3	wk	σc	σs	c.s.	
Cut			Type							(+compr)	(+tende inf)					(>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
SL1	G1 spalla	LinStatic		0	-5	95	-41	0	0	5	-41	95					
SL1	G1 impa	LinStatic		0	1	0	2	0	0	-1	2	0					
SL1	G2 spalla	LinStatic		0	-4	49	-23	0	0	4	-23	49					
SL1	G2 impa	LinStatic		0	1	0	2	0	0	-1	2	0					
SL1	Q1V spalla	LinStatic		0	-6	75	-35	0	0	6	-35	75					
SL1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
SL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
SL1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
SL1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
SL1	Q1V impa	LinStatic		0	1	0	2	0	0	-1	2	0					
SL1	Q1L+ spalla	LinStatic		0	-1	-3	8	0	0	1	8	-3					
SL1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
SL1	DT+ uni	LinStatic		0	-16	17	-38	0	0	16	-38	17					
SL1	DT+ diff	LinStatic		0	10	2	97	0	0	-10	97	2					
SL1	Ritiro	LinStatic		0	22	-23	51	0	0	-22	51	-23					
SL1	SX spalla	LinStatic		0	-44	-10	14	0	0	44	14	-10					
SL1	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
SL1	SZ spalla	LinStatic		0	1	-17	8	0	0	-1	8	-17					
SL1	SZ impa	LinStatic		0	0	0	-1	0	0	0	-1	0					
SL1	SY spalla	LinStatic		-54	0	0	0	-25	-6	0	0	0					
SL1	SY impa	LinStatic		-18	0	0	0	-9	-2	0	0	0					
SL1	SLEqp	Combination			28	154	58			-28	58	154	0	0.00	0		
SL1	SLEqp	Combination			-20	154	58			20	58	154	0	0.00	0		
SL1	SLEqp	Combination			28	112	-129			-28	-129	112	0	0.00	0		
SL1	SLEqp	Combination			-20	112	-129			20	-129	112	0	0.00	0		
SL1	SLE rara fess	Combination			42	210	132			-42	132	210	0	0.00	0		
SL1	SLE rara fess	Combination			-38	210	132			38	132	210	0	0.00	0		
SL1	SLE rara fess	Combination			42	101	-222			-42	-222	101	0	0.00	0		
SL1	SLE rara fess	Combination			-38	101	-222			38	-222	101	0	0.00	0		
SL1	SLE rara	Combination			42	233	134			-42	134	233		0.00	0		
SL1	SLE rara	Combination			-39	233	134			39	134	233		0.00	0		
SL1	SLE rara	Combination			42	100	-230			-42	-230	100		0.00	0		
SL1	SLE rara	Combination			-39	100	-230			39	-230	100		0.00	0		
SL1	SLU A1	Combination			60	332	215			-60	215	332				0.00	
SL1	SLU A1	Combination			-58	332	215			58	215	332				0.00	
SL1	SLU A1	Combination			60	85	-338			-60	-338	85				0.00	
SL1	SLU A1	Combination			-58	85	-338			58	-338	85				0.00	
SL1	SISMICA	Combination			74	197	83			-74	83	197				0.00	
SL1	SISMICA	Combination			-67	197	83			67	83	197				0.00	
SL1	SISMICA	Combination			74	84	-160			-74	-160	84				0.00	
SL1	SISMICA	Combination			-67	84	-160			67	-160	84				0.00	

Sollecitazioni inferiori a SL3, stessa armatura

SL2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F2 (+compr)	1 M=M1 (+tende inf)	1 V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL2	G1 spalla	LinStatic			0	-12	2	127	0	0	12	127	2				
SL2	G1 impa	LinStatic			0	8	-1	2	0	0	-8	2	-1				
SL2	G2 spalla	LinStatic			0	-7	1	64	0	0	7	64	1				
SL2	G2 impa	LinStatic			0	6	0	1	0	0	-6	1	0				
SL2	Q1V spalla	LinStatic			0	-13	1	94	0	0	13	94	1				
SL2	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	Q1V impa	LinStatic			0	6	0	1	0	0	-6	1	0				
SL2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-4	-3	-1	0	0	4	-1	-3				
SL2	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	DT+ uni	LinStatic			0	-102	0	-40	0	0	102	-40	0				
SL2	DT+ diff	LinStatic			0	13	2	109	0	0	-13	109	2				
SL2	Ritiro	LinStatic			0	136	-1	54	0	0	-136	54	-1				
SL2	SX spalla	LinStatic			0	-5	-9	-8	0	0	5	-8	-9				
SL2	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SZ spalla	LinStatic			0	2	0	-23	0	0	-2	-23	0				
SL2	SZ impa	LinStatic			0	-3	0	-1	0	0	3	-1	0				
SL2	SY spalla	LinStatic			-4	0	0	0	-1	0	0	0	0				
SL2	SY impa	LinStatic			-14	0	0	0	-7	0	0	0	0				
SL2	SLEqp	Combination				188	3	322			-188	322	3	0.119	2.02	-80	
SL2	SLEqp	Combination				-63	3	322			63	322	3	0.086	2.29	-62	
SL2	SLEqp	Combination				188	0	119			-188	119	0	0.059	0.54	-39	
SL2	SLEqp	Combination				-63	0	119			63	119	0	0.027	0.88	-20	
SL2	SLE rara fess	Combination				251	7	455			-251	455	7	0.166	2.88	-112	
SL2	SLE rara fess	Combination				-131	7	455			131	455	7	0.116	3.27	-84	
SL2	SLE rara fess	Combination				251	-3	44			-251	44	-3	0.064	0.00	-30	
SL2	SLE rara fess	Combination				-131	-3	44			131	44	-3	0.002	0.38	-2	
SL2	SLE rara	Combination				253	8	474			-253	474	8		3.01	-117	
SL2	SLE rara	Combination				-135	8	474			135	474	8		3.41	-88	
SL2	SLE rara	Combination				253	-4	44			-253	44	-4		0.00	-31	
SL2	SLE rara	Combination				-135	-4	44			135	44	-4		0.38	-2	
SL2	SLU A1	Combination				341	11	673			-341	673	11				3.07
SL2	SLU A1	Combination				-201	11	673			201	673	11				3.19
SL2	SLU A1	Combination				341	-6	-31			-341	-31	-6				8.22
SL2	SLU A1	Combination				-201	-6	-31			201	-31	-6				36.17
SL2	SISMICA	Combination				200	14	373			-200	373	14				5.83
SL2	SISMICA	Combination				-77	14	373			77	373	14				5.63
SL2	SISMICA	Combination				200	-10	88			-200	88	-10				38.04
SL2	SISMICA	Combination				-77	-10	88			77	88	-10				23.42



SL3	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	-
SL3	G1 spalla	LinStatic			0	-15	-92	-52	0	0	15	-52	-92				
SL3	G1 impa	LinStatic			0	20	-2	2	0	0	-20	2	-2				
SL3	G2 spalla	LinStatic			0	-10	-48	-29	0	0	10	-29	-48				
SL3	G2 impa	LinStatic			0	15	-1	1	0	0	-15	1	-1				
SL3	Q1V spalla	LinStatic			0	-17	-72	-44	0	0	17	-44	-72				
SL3	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	Q1V impa	LinStatic			0	14	-1	1	0	0	-14	1	-1				
SL3	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-6	-4	-10	0	0	6	-10	-4				
SL3	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	DT+ uni	LinStatic			0	-42	-16	-31	0	0	42	-31	-16				
SL3	DT+ diff	LinStatic			0	18	2	116	0	0	-18	116	2				
SL3	Ritiro	LinStatic			0	56	21	41	0	0	-56	41	21				
SL3	SX spalla	LinStatic			0	46	-13	-33	0	0	-46	-33	-13				
SL3	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL3	SZ spalla	LinStatic			0	3	17	10	0	0	-3	10	17				
SL3	SZ impa	LinStatic			0	-7	1	-1	0	0	7	-1	1				
SL3	SY spalla	LinStatic			47	0	0	0	23	-5	0	0	0				
SL3	SY impa	LinStatic			-16	0	0	0	-8	2	0	0	0				
SL3	SLEqp	Combination				96	-113	37			-96	37	-113	0.074	0.13	-34	
SL3	SLEqp	Combination				-20	-113	37			20	37	-113	0.027	0.32	-13	
SL3	SLEqp	Combination				96	-151	-151			-96	-151	-151	0.092	1.03	-52	
SL3	SLEqp	Combination				-20	-151	-151			20	-151	-151	0.069	1.15	-40	
SL3	SLE rara fess	Combination				138	-101	117			-138	117	-101	0.165	0.82	-76	
SL3	SLE rara fess	Combination				-63	-101	117			63	117	-101	0.086	1.01	-40	
SL3	SLE rara fess	Combination				138	-206	-258			-138	-258	-206	0.152	1.79	-87	
SL3	SLE rara fess	Combination				-63	-206	-258			63	-258	-206	0.112	1.99	-65	
SL3	SLE rara	Combination				142	-101	119			-142	119	-101		0.83	-77	
SL3	SLE rara	Combination				-67	-101	119			67	119	-101		1.03	-40	
SL3	SLE rara	Combination				142	-229	-269			-142	-269	-229		1.87	-90	
SL3	SLE rara	Combination				-67	-229	-269			67	-269	-229		2.08	-68	
SL3	SLU A1	Combination				194	-86	205			-194	205	-86				4.08
SL3	SLU A1	Combination				-105	-86	205			105	205	-86				4.97
SL3	SLU A1	Combination				194	-326	-393			-194	-393	-326				3.78
SL3	SLU A1	Combination				-105	-326	-393			105	-393	-326				3.96
SL3	SISMICA	Combination				156	-81	83			-156	83	-81				9.45
SL3	SISMICA	Combination				-80	-81	83			80	83	-81				12.23
SL3	SISMICA	Combination				156	-197	-206			-156	-206	-197				7.50
SL3	SISMICA	Combination				-80	-197	-206			80	-206	-197				7.49



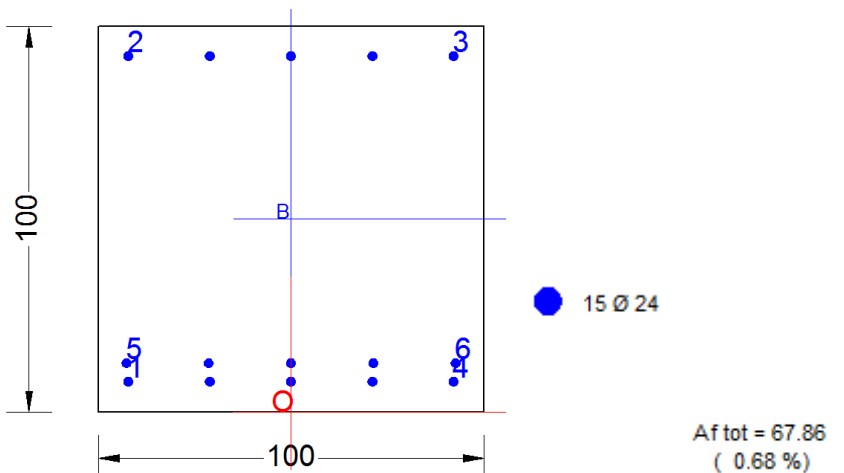
PLL2											-1	1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
PLL2	G1 spalla	LinStatic		0	8	20	-263	0	0	-8	-263	20					
PLL2	G1 impa	LinStatic		0	-5	0	-5	0	0	5	-5	0					
PLL2	G2 spalla	LinStatic		0	4	4	-38	0	0	-4	-38	4					
PLL2	G2 impa	LinStatic		0	-3	0	-4	0	0	3	-4	0					
PLL2	Q1V spalla	LinStatic		0	7	4	-43	0	0	-7	-43	4					
PLL2	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PLL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PLL2	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PLL2	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PLL2	Q1V impa	LinStatic		0	-3	0	-4	0	0	3	-4	0					
PLL2	Q1L+ spalla	LinStatic		0	3	-6	14	0	0	-3	14	-6					
PLL2	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PLL2	DT+ uni	LinStatic		0	-20	3	-1	0	0	20	-1	3					
PLL2	DT+ diff	LinStatic		0	-10	-1	7	0	0	10	7	-1					
PLL2	Ritiro	LinStatic		0	27	-5	2	0	0	-27	2	-5					
PLL2	SX spalla	LinStatic		0	56	-92	161	0	0	-56	161	-92					
PLL2	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PLL2	SZ spalla	LinStatic		0	-2	-4	48	0	0	2	48	-4					
PLL2	SZ impa	LinStatic		0	2	0	2	0	0	-2	2	0					
PLL2	SY spalla	LinStatic		5	0	0	0	13	1	0	0	0					
PLL2	SY impa	LinStatic		-29	0	0	0	16	-3	0	0	0					
PLL2	SLEqp	Combination			47	26	-303			-47	-303	26	0	0.00	0		
PLL2	SLEqp	Combination			-11	26	-303			11	-303	26	0	0.00	0		
PLL2	SLEqp	Combination			47	16	-313			-47	-313	16	0	0.00	0		
PLL2	SLEqp	Combination			-11	16	-313			11	-313	16	0	0.00	0		
PLL2	SLE rara fess	Combination			69	34	-291			-69	-291	34	0	0.00	0		
PLL2	SLE rara fess	Combination			-30	34	-291			30	-291	34	0	0.00	0		
PLL2	SLE rara fess	Combination			69	10	-353			-69	-353	10	0	0.00	0		
PLL2	SLE rara fess	Combination			-30	10	-353			30	-353	10	0	0.00	0		
PLL2	SLE rara	Combination			71	36	-289			-71	-289	36		0.00	0		
PLL2	SLE rara	Combination			-31	36	-289			31	-289	36		0.00	0		
PLL2	SLE rara	Combination			71	9	-375			-71	-375	9		0.00	0		
PLL2	SLE rara	Combination			-31	9	-375			31	-375	9		0.00	0		
PLL2	SLU A1	Combination			97	51	-279			-97	-279	51				0.00	
PLL2	SLU A1	Combination			-49	51	-279			49	-279	51				0.00	
PLL2	SLU A1	Combination			97	4	-519			-97	-519	4				0.00	
PLL2	SLU A1	Combination			-49	4	-519			49	-519	4				0.00	
PLL2	SISMICA	Combination			108	124	-89			-108	-89	124				0.00	
PLL2	SISMICA	Combination			-71	124	-89			71	-89	124				0.00	
PLL2	SISMICA	Combination			108	-81	-537			-108	-537	-81				0.00	
PLL2	SISMICA	Combination			-71	-81	-537			71	-537	-81				0.00	

Per il plinto le sollecitazioni sono molto basse, quindi è sufficiente un'armatura minima.

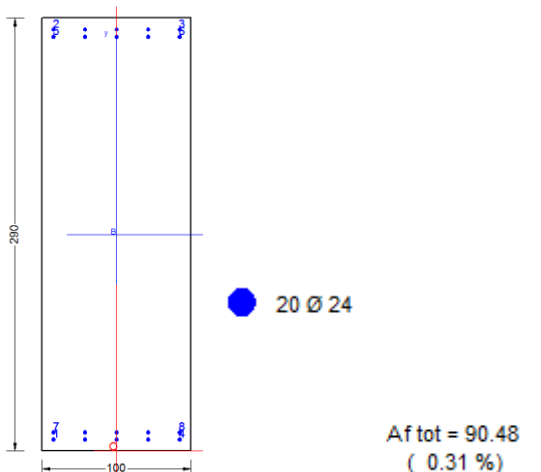
PAV2											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
PAV2	G1 spalla	LinStatic		14	0	-129	0	-66	0	129	66	14					
PAV2	G1 impa	LinStatic		-23	0	1	0	-1	0	-1	1	-23					
PAV2	G2 spalla	LinStatic		10	0	-61	0	-36	0	61	36	10					
PAV2	G2 impa	LinStatic		-17	0	0	0	-1	0	0	1	-17					
PAV2	Q1V spalla	LinStatic		16	0	-91	0	-53	0	91	53	16					
PAV2	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	Q1V impa	LinStatic		-16	0	0	0	-1	0	0	1	-16					
PAV2	Q1L+ spalla	LinStatic		7	0	-3	0	-8	0	3	8	7					
PAV2	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	DT+ uni	LinStatic		7	0	12	0	5	0	-12	-5	7					
PAV2	DT+ diff	LinStatic		-19	0	3	0	110	0	-3	-110	-19					
PAV2	Ritiro	LinStatic		-10	0	-15	0	-6	0	15	6	-10					
PAV2	SX spalla	LinStatic		-45	0	-9	0	-37	0	9	37	-45					
PAV2	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV2	SZ spalla	LinStatic		-2	0	24	0	12	0	-24	-12	-2					
PAV2	SZ impa	LinStatic		8	0	0	0	0	0	0	0	8					
PAV2	SY spalla	LinStatic		0	73	0	-9	0	30	0	0	0					
PAV2	SY impa	LinStatic		0	-17	0	2	0	-6	0	0	0					
PAV2	SLEqp	Combination		-3		-181		-47		181	47	-3	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-3		-211		-47		211	47	-3	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-39		-181		-167		181	167	-39	0	0.00	0		
PAV2	SLEqp	Combination		-39		-211		-167		211	167	-39	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		24		-172		16		172	-16	24	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		24		-274		16		274	-16	24	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-67		-172		-262		172	262	-67	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara fess	Combination		-67		-274		-262		274	262	-67	0	0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		28		-172		17		172	-17	28		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		28		-306		17		306	-17	28		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-71		-172		-274		172	274	-71		0.00	0		
PAV2	SLE rara	Combination		-71		-306		-274		306	274	-71		0.00	0		
PAV2	SLU A1	Combination		50		-163		77		163	-77	50				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		50		-431		77		431	-77	50				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-102		-163		-397		163	397	-102				0.00	
PAV2	SLU A1	Combination		-102		-431		-397		431	397	-102				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		57		-148		4		148	-4	57				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		57		-262		4		262	-4	57				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-99		-148		-229		148	229	-99				0.00	
PAV2	SISMICA	Combination		-99		-262		-229		262	229	-99				0.00	

Sollecitazioni inferiori a PAV1, stessa armatura

PAV1											-1	-1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3	M=M2	V=F1	wk	σc	σs	c.s.	
Cut			Type							(+compr)	(+ esterno)					(>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
PAV1	G1 spalla	LinStatic		12	0	-174	0	-34	0	174	34	12					
PAV1	G1 impa	LinStatic		-22	0	10	0	-44	0	-10	44	-22					
PAV1	G2 spalla	LinStatic		9	0	-61	0	-15	0	61	15	9					
PAV1	G2 impa	LinStatic		-16	0	7	0	-32	0	-7	32	-16					
PAV1	Q1V spalla	LinStatic		14	0	-90	0	-19	0	90	19	14					
PAV1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	Q1V impa	LinStatic		-16	0	7	0	-31	0	-7	31	-16					
PAV1	Q1L+ spalla	LinStatic		7	0	0	0	8	0	0	-8	7					
PAV1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	DT+ uni	LinStatic		10	0	119	0	70	0	-119	-70	10					
PAV1	DT+ diff	LinStatic		-19	0	5	0	70	0	-5	-70	-19					
PAV1	Ritiro	LinStatic		-13	0	-159	0	-93	0	159	93	-13					
PAV1	SX spalla	LinStatic		-28	0	2	0	-92	0	-2	92	-28					
PAV1	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
PAV1	SZ spalla	LinStatic		-2	0	32	0	6	0	-32	-6	-2					
PAV1	SZ impa	LinStatic		8	0	-3	0	15	0	3	-15	8					
PAV1	SY spalla	LinStatic		0	108	0	-14	0	32	0	0	0					
PAV1	SY impa	LinStatic		0	-19	0	2	0	1	0	0	0					
PAV1	SLEqp	Combination		-2		-155		-54		155	54	-2	0.005	0.47	-3		
PAV1	SLEqp	Combination		-2		-438		-54		438	54	-2	0	0.70	2		
PAV1	SLEqp	Combination		-44		-155		-287		155	287	-44	0.110	2.34	-65		
PAV1	SLEqp	Combination		-44		-438		-287		438	287	-44	0.060	2.44	-40		
PAV1	SLE rara fess	Combination		25		-89		21		89	-21	25	0.000	0.18	0		
PAV1	SLE rara fess	Combination		25		-554		21		554	-21	25	0	0.57	7		
PAV1	SLE rara fess	Combination		-72		-89		-392		89	392	-72	0.176	3.12	-102		
PAV1	SLE rara fess	Combination		-72		-554		-392		554	392	-72	0.088	3.32	-58		
PAV1	SLE rara	Combination		29		-88		23		88	-23	29		0.19	0		
PAV1	SLE rara	Combination		29		-572		23		572	-23	29		0.60	7		
PAV1	SLE rara	Combination		-76		-88		-403		88	403	-76		3.21	-105		
PAV1	SLE rara	Combination		-76		-572		-403		572	403	-76		3.42	-59		
PAV1	SLU A1	Combination		51		-23		96		23	-96	51				8.79	
PAV1	SLU A1	Combination		51		-782		96		782	-96	51				13.55	
PAV1	SLU A1	Combination		-108		-23		-563		23	563	-108				2.69	
PAV1	SLU A1	Combination		-108		-782		-563		782	563	-108				3.20	
PAV1	SISMICA	Combination		40		-117		61		117	-61	40				14.82	
PAV1	SISMICA	Combination		40		-493		61		493	-61	40				19.21	
PAV1	SISMICA	Combination		-86		-117		-412		117	412	-86				3.76	
PAV1	SISMICA	Combination		-86		-493		-412		493	412	-86				4.09	



MFV2	Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1 N=F3 (+compr)	-1 M=M2 (+ esterno)	1 V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
MFV2	G1 spalla	LinStatic			6	0	-434	0	-180	0	434	180	6				
MFV2	G1 impa	LinStatic			-20	0	-257	0	116	0	257	-116	-20				
MFV2	G2 spalla	LinStatic			6	0	-57	0	-41	0	57	41	6				
MFV2	G2 impa	LinStatic			-15	0	-188	0	85	0	188	-85	-15				
MFV2	Q1V spalla	LinStatic			9	0	-77	0	-54	0	77	54	9				
MFV2	SP terreno riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	SP acc riposo	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	SP Wood	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	Q1V impa	LinStatic			-14	0	-182	0	82	0	182	-82	-14				
MFV2	Q1L+ spalla	LinStatic			5	0	-4	0	14	0	4	-14	5				
MFV2	Q1L+ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	DT+ uni	LinStatic			1	0	201	0	140	0	-201	-140	1				
MFV2	DT+ diff	LinStatic			-13	0	6	0	23	0	-6	-23	-13				
MFV2	Ritiro	LinStatic			-2	0	-268	0	-187	0	268	187	-2				
MFV2	SX spalla	LinStatic			57	0	-64	0	-183	0	64	183	57				
MFV2	SX impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MFV2	SZ spalla	LinStatic			-1	0	80	0	33	0	-80	-33	-1				
MFV2	SZ impa	LinStatic			7	0	88	0	-40	0	-88	40	7				
MFV2	SY spalla	LinStatic			0	278	0	-1	0	-49	0	0	0				
MFV2	SY impa	LinStatic			0	169	0	-1	0	-30	0	0	0				
MFV2	SLEqp	Combination			-16		-833		60		833	-60	-16	0	0.31	4	
MFV2	SLEqp	Combination			-16		-1 308		60		1 308	-60	-16	0	0.47	6	
MFV2	SLEqp	Combination			-33		-833		-289		833	289	-33	0	0.46	2	
MFV2	SLEqp	Combination			-33		-1 308		-289		1 308	289	-33	0	0.61	4	
MFV2	SLE rara fess	Combination			0		-727		199		727	-199	0	0	0.37	2	
MFV2	SLE rara fess	Combination			0		-1 570		199		1 570	-199	0	0	0.64	6	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-52		-727		-411		727	411	-52	0.000	0.50	0	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-52		-1 570		-411		1 570	411	-52	0	0.78	4	
MFV2	SLE rara	Combination			2		-726		218		726	-218	2		0.38	2	
MFV2	SLE rara	Combination			2		-1 622		218		1 622	-218	2		0.67	6	
MFV2	SLE rara	Combination			-55		-726		-424		726	424	-55		0.51	0	
MFV2	SLE rara	Combination			-55		-1 622		-424		1 622	424	-55		0.80	4	
MFV2	SLU A1	Combination			15		-621		334		621	-334	15				17.11
MFV2	SLU A1	Combination			15		-2 239		334		2 239	-334	15				23.57
MFV2	SLU A1	Combination			-80		-621		-568		621	568	-80				10.06
MFV2	SLU A1	Combination			-80		-2 239		-568		2 239	568	-80				13.86
MFV2	SISMICA	Combination			51		-601		335		601	-335	51				16.98
MFV2	SISMICA	Combination			51		-1 592		335		1 592	-335	51				20.94
MFV2	SISMICA	Combination			-101		-601		-558		601	558	-101				10.19
MFV2	SISMICA	Combination			-101		-1 592		-558		1 592	558	-101				12.57



MFV1											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ esterno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MFV1	G1 spalla	LinStatic		13	0	-477	0	-162	0	477	162	13					
MFV1	G1 impa	LinStatic		-13	0	-148	0	-1	0	148	1	-13					
MFV1	G2 spalla	LinStatic		5	0	-36	0	-19	0	36	19	5					
MFV1	G2 impa	LinStatic		-10	0	-108	0	-1	0	108	1	-10					
MFV1	Q1V spalla	LinStatic		8	0	-42	0	-22	0	42	22	8					
MFV1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	Q1V impa	LinStatic		-9	0	-105	0	-1	0	105	1	-9					
MFV1	Q1L+ spalla	LinStatic		5	0	-12	0	15	0	12	-15	5					
MFV1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	DT+ uni	LinStatic		-13	0	32	0	28	0	-32	-28	-13					
MFV1	DT+ diff	LinStatic		-11	0	2	0	-4	0	-2	4	-11					
MFV1	Ritiro	LinStatic		17	0	-43	0	-38	0	43	38	17					
MFV1	SX spalla	LinStatic		130	0	-122	0	98	0	122	-98	130					
MFV1	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MFV1	SZ spalla	LinStatic		-2	0	87	0	30	0	-87	-30	-2					
MFV1	SZ impa	LinStatic		5	0	51	0	0	0	-51	0	5					
MFV1	SY spalla	LinStatic		0	278	0	-37	0	-87	0	0	0					
MFV1	SY impa	LinStatic		0	115	0	-15	0	-45	0	0	0					
MFV1	SLEqp	Combination		24		-752		-168		752	168	24	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		24		-830		-168		830	168	24	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		-17		-752		-238		752	238	-17	0	0.00	0		
MFV1	SLEqp	Combination		-17		-830		-238		830	238	-17	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		43		-727		-142		727	142	43	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		43		-942		-142		942	142	43	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		-37		-727		-277		727	277	-37	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara fess	Combination		-37		-942		-277		942	277	-37	0	0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		46		-725		-139		725	139	46		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		46		-992		-139		992	139	46		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		-40		-725		-284		725	284	-40		0.00	0		
MFV1	SLE rara	Combination		-40		-992		-284		992	284	-40		0.00	0		
MFV1	SLU A1	Combination		65		-703		-118		703	118	65				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		65		-1 373		-118		1 373	118	65				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		-59		-703		-389		703	389	-59				0.00	
MFV1	SLU A1	Combination		-59		-1 373		-389		1 373	389	-59				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		164		-489		-37		489	37	164				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		164		-1 121		-37		1 121	37	164				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		-157		-489		-374		489	374	-157				0.00	
MFV1	SISMICA	Combination		-157		-1 121		-374		1 121	374	-157				0.00	

Sollecitazioni inferiori a MFV2, stessa armatura

MPV3											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ interno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV3	G1 spalla	LinStatic		-4	0	-133	0	54	0	133	-54	-4					
MPV3	G1 impa	LinStatic		1	0	0	0	-2	0	0	2	1					
MPV3	G2 spalla	LinStatic		-3	0	-59	0	29	0	59	-29	-3					
MPV3	G2 impa	LinStatic		0	0	0	0	-2	0	0	2	0					
MPV3	Q1V spalla	LinStatic		-4	0	-88	0	42	0	88	-42	-4					
MPV3	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1V impa	LinStatic		0	0	0	0	-1	0	0	1	0					
MPV3	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	3	0	-7	0	-3	7	1					
MPV3	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	DT+ uni	LinStatic		16	0	17	0	7	0	-17	-7	16					
MPV3	DT+ diff	LinStatic		10	0	-2	0	-90	0	2	90	10					
MPV3	Ritiro	LinStatic		-21	0	-23	0	-10	0	23	10	-21					
MPV3	SX spalla	LinStatic		-37	0	12	0	-16	0	-12	16	-37					
MPV3	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SZ spalla	LinStatic		1	0	24	0	-10	0	-24	10	1					
MPV3	SZ impa	LinStatic		0	0	0	0	1	0	0	-1	0					
MPV3	SY spalla	LinStatic		0	81	0	10	0	-27	0	0	0					
MPV3	SY impa	LinStatic		0	22	0	3	0	-8	0	0	0					
MPV3	SLEqp	Combination		7		-181		128		181	-128	7	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		7		-223		128		223	-128	7	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-40		-181		21		181	-21	-40	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-40		-223		21		223	-21	-40	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		21		-170		206		170	-206	21	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		21		-287		206		287	-206	21	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-56		-170		-33		170	33	-56	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-56		-287		-33		287	33	-56	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		21		-170		216		170	-216	21		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		21		-315		216		315	-216	21		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-57		-170		-35		170	35	-57		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-57		-315		-35		315	35	-57		0.00	0		
MPV3	SLU A1	Combination		35		-159		314		159	-314	35				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		35		-442		314		442	-314	35				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-79		-159		-88		159	88	-79				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-79		-442		-88		442	88	-79				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		45		-145		164		145	-164	45				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		45		-277		164		277	-164	45				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-79		-145		-8		145	8	-79				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-79		-277		-8		277	8	-79				0.00	

L'armatura nel nodo superiore è la stessa di quella della soletta.

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

MPV2											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ interno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV2	G1 spalla	LinStatic		-3	0	-269	0	22	0	269	-22	-3					
MPV2	G1 impa	LinStatic		0	0	9	0	1	0	-9	-1	0					
MPV2	G2 spalla	LinStatic		-2	0	-56	0	8	0	56	-8	-2					
MPV2	G2 impa	LinStatic		0	0	7	0	0	0	-7	0	0					
MPV2	Q1V spalla	LinStatic		-3	0	-75	0	11	0	75	-11	-3					
MPV2	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	Q1V impa	LinStatic		0	0	6	0	0	0	-6	0	0					
MPV2	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	10	0	0	0	-10	0	1					
MPV2	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	DT+ uni	LinStatic		3	0	143	0	-14	0	-143	14	3					
MPV2	DT+ diff	LinStatic		9	0	1	0	-25	0	-1	25	9					
MPV2	Ritiro	LinStatic		-4	0	-190	0	18	0	190	-18	-4					
MPV2	SX spalla	LinStatic		5	0	109	0	-71	0	-109	71	5					
MPV2	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV2	SZ spalla	LinStatic		1	0	49	0	-4	0	-49	4	1					
MPV2	SZ impa	LinStatic		0	0	-3	0	0	0	3	0	0					
MPV2	SY spalla	LinStatic		0	160	0	-1	0	-11	0	0	0					
MPV2	SY impa	LinStatic		0	28	0	0	0	-4	0	0	0					
MPV2	SLEqp	Combination		1		-238		69		238	-69	1	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		1		-571		69		571	-69	1	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-15		-238		12		238	-12	-15	0	0.00	0		
MPV2	SLEqp	Combination		-15		-571		12		571	-12	-15	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		7		-156		95		156	-95	7	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		7		-694		95		694	-95	7	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-24		-156		-7		156	7	-24	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara fess	Combination		-24		-694		-7		694	7	-24	0	0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		8		-153		97		153	-97	8		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		8		-711		97		711	-97	8		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-25		-153		-7		153	7	-25		0.00	0		
MPV2	SLE rara	Combination		-25		-711		-7		711	7	-25		0.00	0		
MPV2	SLU A1	Combination		14		-75		137		75	-137	14				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		14		-968		137		968	-137	14				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-35		-75		-26		75	26	-35				0.00	
MPV2	SLU A1	Combination		-35		-968		-26		968	26	-35				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		6		-73		147		73	-147	6				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		6		-749		147		749	-147	6				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-22		-73		-63		73	63	-22				0.00	
MPV2	SISMICA	Combination		-22		-749		-63		749	63	-22				0.00	

MPV1											-1	-1	1				
Section Cut	OutputCase	CaseType	Step Type	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3 (+compr)	M=M2 (+ interno)	V=F1	wk	σc	σs	c.s. (>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV1	G1 spalla	LinStatic		-2	0	-265	0	11	0	265	-11	-2					
MPV1	G1 impa	LinStatic		1	0	14	0	2	0	-14	-2	1					
MPV1	G2 spalla	LinStatic		-2	0	-36	0	-2	0	36	2	-2					
MPV1	G2 impa	LinStatic		1	0	10	0	2	0	-10	-2	1					
MPV1	Q1V spalla	LinStatic		-3	0	-42	0	-3	0	42	3	-3					
MPV1	SP terreno riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP acc riposo	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SP Wood	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	Q1V impa	LinStatic		1	0	10	0	2	0	-10	-2	1					
MPV1	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	15	0	4	0	-15	-4	1					
MPV1	Q1L+ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	DT+ uni	LinStatic		-10	0	30	0	-24	0	-30	24	-10					
MPV1	DT+ diff	LinStatic		8	0	-2	0	16	0	2	-16	8					
MPV1	Ritiro	LinStatic		13	0	-40	0	32	0	40	-32	13					
MPV1	SX spalla	LinStatic		44	0	161	0	72	0	-161	-72	44					
MPV1	SX impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV1	SZ spalla	LinStatic		0	0	49	0	-2	0	-49	2	0					
MPV1	SZ impa	LinStatic		0	0	-5	0	-1	0	5	1	0					
MPV1	SY spalla	LinStatic		0	158	0	-21	0	-66	0	0	0					
MPV1	SY impa	LinStatic		0	18	0	-3	0	-6	0	0	0					
MPV1	SLEqp	Combination		19		-262		65		262	-65	19	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		19		-334		65		334	-65	19	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		-12		-262		-6		262	6	-12	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		-12		-334		-6		334	6	-12	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		29		-232		89		232	-89	29	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		29		-384		89		384	-89	29	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		-24		-232		-31		232	31	-24	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		-24		-384		-31		384	31	-24	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		30		-227		90		227	-90	30		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		30		-395		90		395	-90	30		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		-24		-227		-33		227	33	-24		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		-24		-395		-33		395	33	-24		0.00	0		
MPV1	SLU A1	Combination		42		-202		123		202	-123	42				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		42		-541		123		541	-123	42				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		-36		-202		-56		202	56	-36				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		-36		-541		-56		541	56	-36				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		64		-43		141		43	-141	64				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		64		-560		141		560	-141	64				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		-58		-43		-83		43	83	-58				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		-58		-560		-83		560	83	-58				0.00	