

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



CUP: J47I09000030009

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE2 – PIEVE EMANUELE - PAVIA

Ponte sul Naviglio Pavese

Relazione di calcolo spalle

SCALA:

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

N M 0 Z 2 0 D 0 9 C L V I 0 2 0 4 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	Emissione definitiva	D. Guerri	Dic.2018	A. Ferri	Dic.2018	S. Borelli	Dic.2018	A. Vitozzi

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

File: NM0Z20D09CLVI0204001A.docx

n. Elab.:

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DOCUMENTI CORRELATI.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	6
5	ANALISI DEI CARICHI	7
5.1	PESI PROPRI E PERMANENTI PORTATI (G1+G2).....	7
5.2	AZIONI DA TRAFFICO FERROVIARIO	8
5.2.1	Carichi verticali (Q_{IV}).....	8
5.2.2	Frenatura/Avviamento (Q_L).....	9
5.2.3	Serpeggio + centrifuga (Q_T).....	9
5.3	ATTRITO (Q_7).....	9
5.4	AZIONE TERMICA (T).....	9
5.5	VENTO (Q_5, Q_{5Q})	9
5.6	AZIONE SISMICA (SL,ST,SV)	11
6	NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI.....	12
6.1	LIMITI TENSIONALI	12
6.2	VERIFICA A FESSURAZIONE.....	12
6.3	LEGENDA.....	12
7	ANALISI SPALLA FISSA	13
7.1	GEOMETRIA.....	13
7.2	PARAMETRI DI CALCOLO	15
7.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO.....	18
7.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE	20
7.5	SOLLECITAZIONI COMBINATE	23

**VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE**

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	3 di 50

7.6	CARICHI SUI PALI.....	28
8	VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALO	31
9	VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI	32
9.1	CAPACITÀ PORTANTE ORIZZONTALE (BROMS)	32
9.2	RESISTENZA STRUTTURALE	33
9.3	TAGLIO STRUTTURALE	34
10	VERIFICHE LOCALI CORPO SPALLA	35

	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO																		
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table><tr><td>PROGETTO</td><td>LOTTO</td><td>FASE</td><td>ENTE</td><td>COD.</td><td>DOC.</td><td>PROG.</td><td>REV.</td><td>FOGLIO</td></tr><tr><td>NM0Z</td><td>20</td><td>D</td><td>09</td><td>CL</td><td>VI0204</td><td>001</td><td>A</td><td>4 di 50</td></tr></table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	4 di 50
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	4 di 50											

1 INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è la verifica strutturale delle spalle del Ponte sul Naviglio Pavese VI02, nell'ambito del progetto quadruplicamento Milano Rogoredo – Pavia.

Il ponte in oggetto è a singola campata, con impalcato a travata reticolare da 56m in asse giunto. Il ponte è a doppio binario con interasse travate da 10.05m.

Le due spalle presentano la medesima carpenteria. Sono spalle scatolari fondate su pali $\Phi 1500$

Lo schema di vincoli è classico fisso su una spalla e mobile sull'altra.

I calcoli effettuati per la spalla fissa valgono interamente anche per la spalla mobile.

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

2 DOCUMENTI CORRELATI

- [C1] **NM0Z-20-D-09-CL-VI02-07-001:** Relazione di calcolo impalcato in acciaio;
- [C2] **NM0Z-20-D-09-CL-VI02-03-001:** Relazione di calcolo opere provvisionali;
- [C3] **NM0Z-20-D-09-RB-VI02-03-001:** Relazione geotecnica dell'opera;

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 B del 22/12/2017:** *Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture;*
- [N6] **RFI DTC SI PS SP IFS 001 B del 22/12/2017:** *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;*

	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO																		
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table><tr><td>PROGETTO</td><td>LOTTO</td><td>FASE</td><td>ENTE</td><td>COD.</td><td>DOC.</td><td>PROG.</td><td>REV.</td><td>FOGLIO</td></tr><tr><td>NM0Z</td><td>20</td><td>D</td><td>09</td><td>CL</td><td>VI0204</td><td>001</td><td>A</td><td>5 di 50</td></tr></table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	5 di 50
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	5 di 50											

- [N9] **UNI EN 1992-2:2006:** *Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti;*
- [N10] **UNI EN 1993-1-1:2005:** *Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;*
- [N11] **UNI EN 1993-2:2007:** *Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 2: Ponti;*
- [N12] **UNI EN 1998-1:2005:** *Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture 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 strutture 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.*

	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO																		
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table><tr><td>PROGETTO</td><td>LOTTO</td><td>FASE</td><td>ENTE</td><td>COD.</td><td>DOC.</td><td>PROG.</td><td>REV.</td><td>FOGLIO</td></tr><tr><td>NM0Z</td><td>20</td><td>D</td><td>09</td><td>CL</td><td>VI0204</td><td>001</td><td>A</td><td>6 di 50</td></tr></table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	6 di 50
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	6 di 50											

4 CARATTERISITICHE DEI MATERIALI

Si rimanda interamente all’elaborato specifico.

	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO																		
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table><tr><td>PROGETTO</td><td>LOTTO</td><td>FASE</td><td>ENTE</td><td>COD.</td><td>DOC.</td><td>PROG.</td><td>REV.</td><td>FOGLIO</td></tr><tr><td>NM0Z</td><td>20</td><td>D</td><td>09</td><td>CL</td><td>VI0204</td><td>001</td><td>A</td><td>7 di 50</td></tr></table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	7 di 50
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	7 di 50											

5 ANALISI DEI CARICHI

5.1 Pesì propri e permanenti portati (G1+G2)

Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione di calcolo dell'impalcato.

Peso proprio $136.0 \text{ kN/ml} \cdot 56 = 7616.0 \text{ kN}$

Permanenti portati $219.0 \text{ kN/ml} \cdot 56 = 12264.0 \text{ kN}$

5.2 Azioni da traffico ferroviario

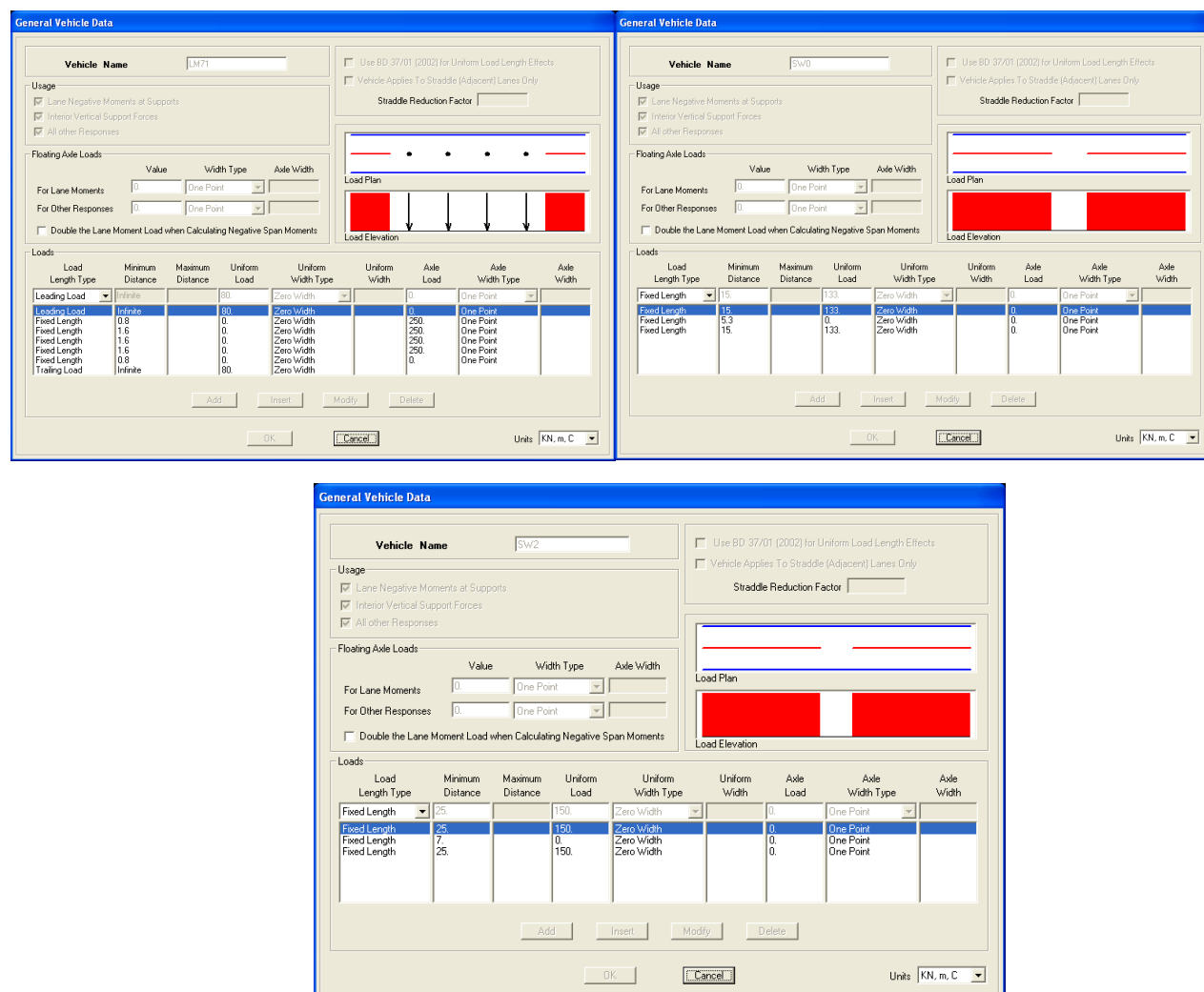
5.2.1 Carichi verticali (QIV)

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 displays three screenshots of the 'General Vehicle Data' dialog box in SAP2000, showing data for different vehicle types: LM71, SW0, and SW2.

Vehicle Name: LM71

Usage:

- ☒ Lane Negative Moments at Supports
- ☒ Interior Vertical Support Forces
- ☒ All other Responses

Use BD 37/01 (2002) for Uniform Load Length Effects: ☐

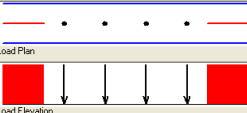
Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only: ☐

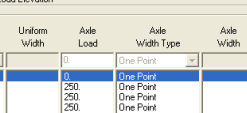
Straddle Reduction Factor:

Floating Axle Loads:

Value	Width Type	Axle Width
For Lane Moments: 0	One Point	
For Other Responses: 0	One Point	

☐ Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Load Plan: 

Load Elevation: 

Loads:

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

Vehicle Name: SW0

Usage:

- ☒ Lane Negative Moments at Supports
- ☒ Interior Vertical Support Forces
- ☒ All other Responses

Use BD 37/01 (2002) for Uniform Load Length Effects: ☐

Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only: ☐

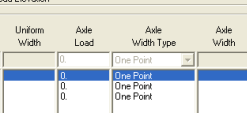
Straddle Reduction Factor:

Floating Axle Loads:

Value	Width Type	Axle Width
For Lane Moments: 0	One Point	
For Other Responses: 0	One Point	

☐ Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Load Plan: 

Load Elevation: 

Loads:

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

Vehicle Name: SW2

Usage:

- ☒ Lane Negative Moments at Supports
- ☒ Interior Vertical Support Forces
- ☒ All other Responses

Use BD 37/01 (2002) for Uniform Load Length Effects: ☐

Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only: ☐

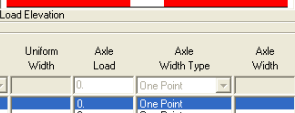
Straddle Reduction Factor:

Floating Axle Loads:

Value	Width Type	Axle Width
For Lane Moments: 0	One Point	
For Other Responses: 0	One Point	

☐ Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Load Plan: 

Load Elevation: 

Loads:

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

	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO																		
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table><tr><td>PROGETTO</td><td>LOTTO</td><td>FASE</td><td>ENTE</td><td>COD.</td><td>DOC.</td><td>PROG.</td><td>REV.</td><td>FOGLIO</td></tr><tr><td>NM0Z</td><td>20</td><td>D</td><td>09</td><td>CL</td><td>VI0204</td><td>001</td><td>A</td><td>9 di 50</td></tr></table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	9 di 50
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	9 di 50											

5.2.2 Frenatura/Avviamento (QL)

- 56m doppio binario $F=2815$ kN

5.2.3 Serpeggio + centrifuga (QT)

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

La centrifuga viene trascurata per il calcolo delle spalle.

5.3 Attrito (Q7)

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

5.4 Azione termica (T)

Ai fini del calcolo delle sottostrutture è influente 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	82	82 m
Zona	Z	1	1 -
Parametri	$v_{b,0}$	25	25 m/s
Parametri	a_0	1000	1000 m
Parametri	k_a	0.010	0.010 1/s
Velocità di riferimento (Tr=50 anni)	$v_b = v_{b,0} + k_a \cdot (a_s - a_0)$	25	25 m/s
Periodo di ritorno considerato	T_R	112.5	112.5 anni
	α_r	1.05	1.05 -
Velocità di riferimento	v_b	26.1	26.1 m/s
Densità dell'aria	ρ	1.25	1.25 kg/m3
pressione cinetica di riferimento	$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2$	0.43	0.43 kN/m2
Classe di rugosità del terreno		D	D
Distanza dalla costa		> 30 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	7.8	7.8 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)	$c_e(z)$	2.20	2.20 -
Coefficiente di esposizione	c_e	2.20	2.20 -
Larghezza impalcato	b	10.8	10.8 m
Altezza totale impalcato (comprese le barriere o treno)	dtot	11.55	11.55 m
Rapporto di forma	b/dtot	0.94	0.94 -
Coefficiente di forza (figura 8.3 EC)	cfx	2.14	2.14 -

Riepilogo

Pressione cinetica di riferimento	q_b	0.43	0.43 kN/m2
Coefficiente di esposizione	c_e	2.20	2.20 -
Coefficiente di forza	cfx	2.14	2.14 -
Altezza di riferimento (EC punto 8.3.1 (4) e (5))	d	15.55	11.55 -
Forza statica equivalente a m/l	f=prodotto	31.19	23.17 kN/ml
Pressione statica equivalente	$p = f/dtot$	2.01	2.01 kN/m2
Pressione statica equivalente (minima considerata)	pmin	1.50	1.50 kN/m2
Forza statica equivalente a m/l considerata	f	31.19	23.17 kN/ml

Vento impalcato a ponte scarico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	31.19	31.19	kN/ml
Luce impalcato	L	56	56	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f \cdot L/2$	873	873	1 747 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT \cdot (dtot/2 + h2)$	5 568	5 568	11 136 kNm

Vento impalcato a ponte carico

		sx	dx	totale
Forza statica equivalente	f	23.17	23.17	kN/ml
Luce impalcato	L	56	56	m
Forza trasversale al piano appoggi	$FT = f \cdot L/2$	649	649	1 297 kN
Momento trasversale al piano appoggi	$MT = FT \cdot (dtot/2 + h2)$	4 136	4 136	8 271 kNm

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 C. 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:

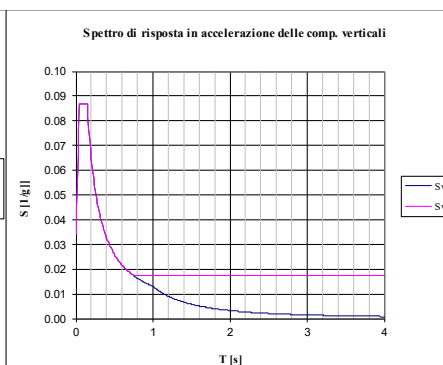
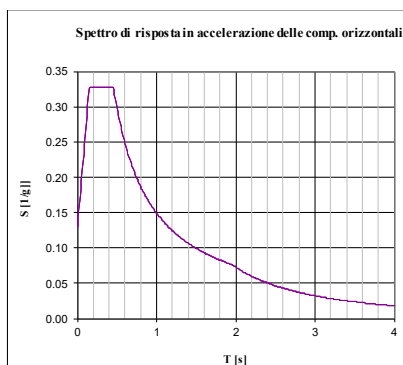
Terr. Tipo	c			
Cat. Topog.	I			
•	5%			
η	1			
ag0	0.086 g			
F0	2.529			
Tc*	0.287 s			
γt	1			
ag	0.086 g			
q	1			
β	0.2			
		Ss	St	
		1.500	1.000	
Cc	S	TB	TC	TD
1.585	1.500	0.152	0.455	1.946

componente verticale		Ss	St	
Fv	1.004	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)	orizz	vert
Ss(T)	0.130	0.034
Ss(T)	0.130	0.034

Valore massimo dello spettro (plateau)	orizz	vert
Ss(T)	0.328	0.087
Ss(T)	0.328	0.087

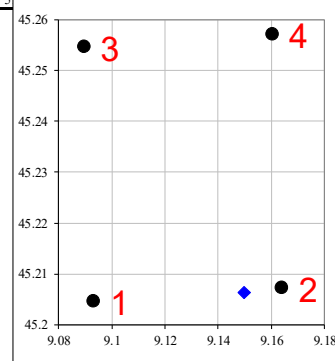
Ponti isolati	1 s
Tis	0.8 s
0.8•Tis	0.8 s
•	5%
η	1.000
Ss,js(Tis)	0.149



Dati			S.C.			
Vs	75 anni	Vita nominale				
CLASSE	3	Classe d'uso				
Cu	1.5	Coefficiente d'uso				
Vr	112.5 anni	Periodo di riferimento				
Pvr	10%	Prob. di sup. nel periodo di riferimento				
Tr	1068 anni	Periodo di ritorno				
f	0.0009 l/anno	Frequenza di annuale di superamento				
Punto	ID	LONG	LAT	ag	F0	Tc*
1	13369	9.093639	45.20452	0.082	2.556	0.286
2	13370	9.164435	45.20709	0.091	2.506	0.286
3	13147	9.089966	45.25445	0.073	2.583	0.292
4	13148	9.160832	45.25702	0.079	2.569	0.289
		LONG	LAT	ag	F0	Tc*
P	9.149883	45.206264	0.086	2.529	0.287	

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

	gradi	primi	secondi	gradi decimali
lat.	45	12	22.55	45.206264
long.	9	8	59.58	9.149883



	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO								
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	12 di 50

6 NOTE, LIMITI TENSIONALI E FESSURATIVI

6.1 Limiti tensionali

Materiale	SLE qp	SLE rara
C25/30	$\sigma_c \leq 0.40 \cdot f_{ck} = 10.0 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 \cdot f_{ck} = 13.75 \text{ MPa}$
C28/35	$\sigma_c \leq 0.40 \cdot f_{ck} = 11.2 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 \cdot f_{ck} = 15.40 \text{ MPa}$
C32/40	$\sigma_c \leq 0.40 \cdot f_{ck} = 12.8 \text{ MPa}$	$\sigma_c \leq 0.55 \cdot f_{ck} = 17.60 \text{ MPa}$
acciaio c.a.		$\sigma_s \leq 0.75 \cdot f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$

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
Pali di fondazione	XC2	Ordinaria (permanente contatto con il terreno)	C25/30	60 mm	w1=0.200 mm
Plinti	XC2	Ordinaria (permanente contatto con il terreno)	C28/35	40 mm	w1=0.200 mm
Elevazione	XC4	Aggressiva	C32/40	40+10=50 mm	w1=0.200 mm

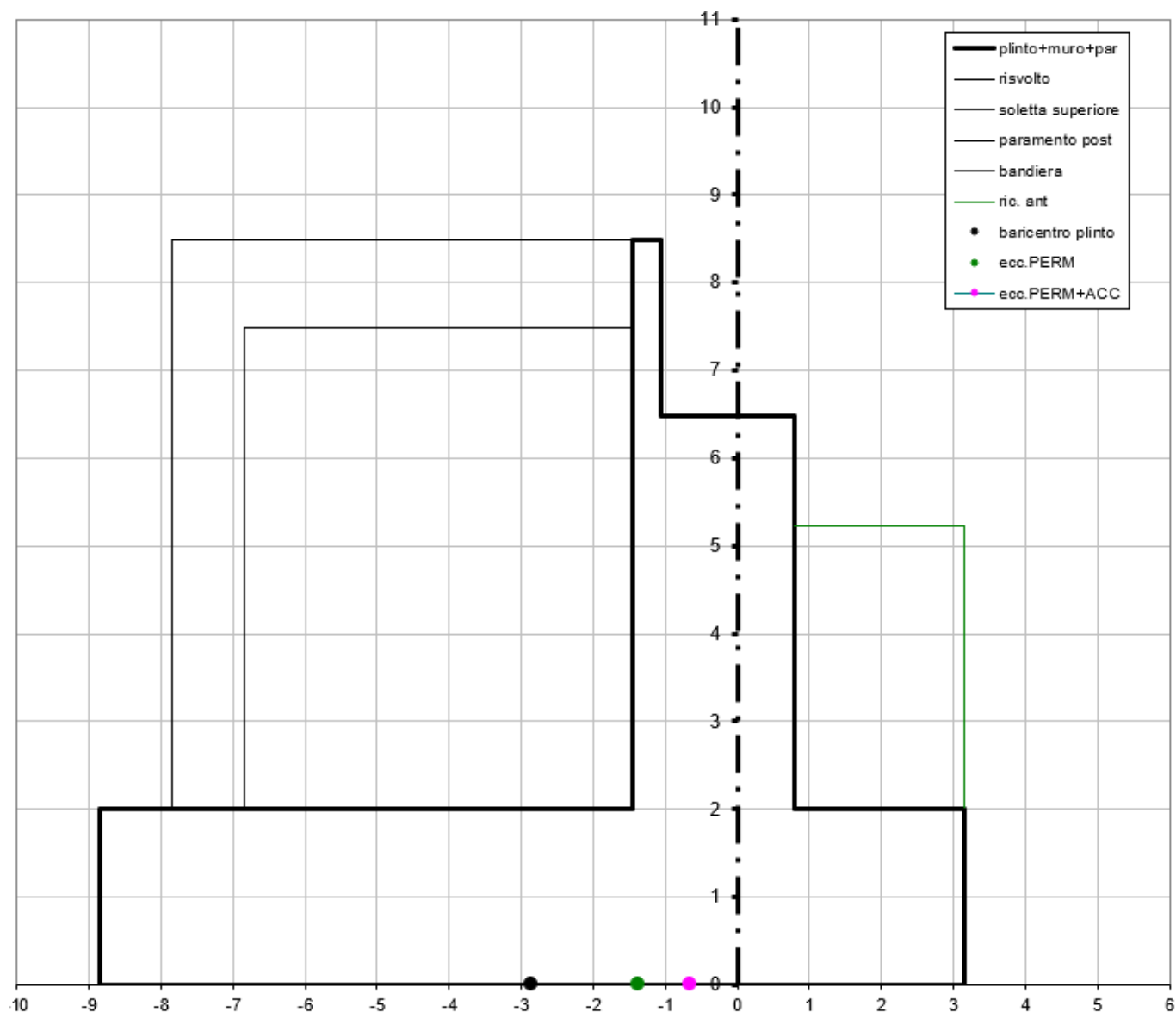
Ad eccezione dei pali, il copriferro degli elementi che ricadono in condizioni aggressive o molto aggressive, è stato aumentato, rispettivamente, di 10 o 20mm.

6.3 Legenda

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

7 ANALISI SPALLA FISSA

7.1 Geometria



PLINTO

l [m]	h [m]	t [m]	p [m]	f [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
12.00	2.00	12.60	7.40	2.35	302.40	7 560	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]
2.25	4.48	11.60	0.80	2.25	116.93	2 923	3.48	4.24

PARAGHIAIA

l [m]	h [m]	t [m]	corr (bl)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.40	2.00	11.60	0.00	9.28	232	4.40	7.48

SOLETTA SUPERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
6.40	1.00	9.60	61.44	1 536	7.80	7.98

PARAMENTO POSTERIORE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
1.00	5.48	9.60	52.61	1 315	10.50	4.74

MURI DI RISVOLTO

l [m]	h [m]	t [m]	n°	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
6.40	6.48	1.00	2.00	82.94	2 074	7.80	5.24

BANDIERA

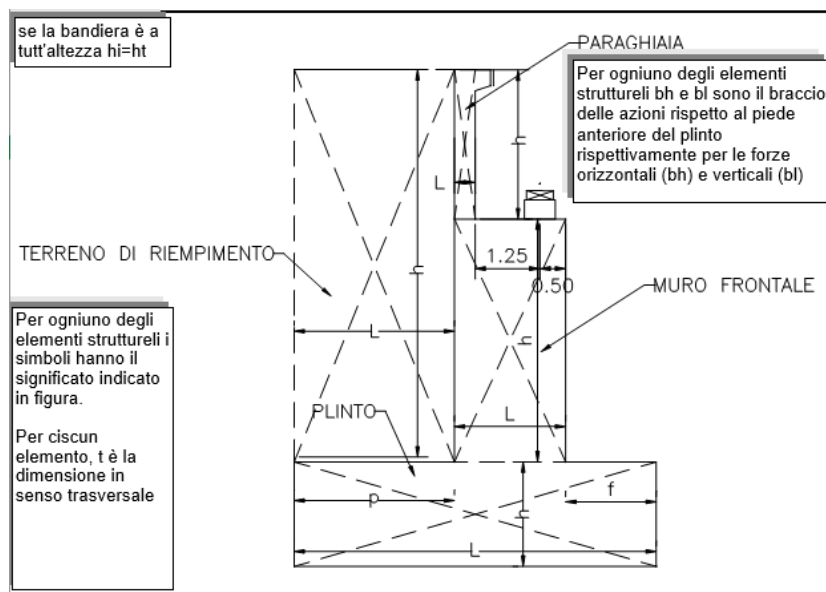
l [m]	ht [m]	t [m]	n°	hi [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	12.00	8.48

RINTERRO

l [m]	h [m]	t [m]	l'(m)	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
7.40	6.48	9.60	7.40	460.34	0	8.30	5.24

TERRENO RICOPRIMENTO FRONTALE

l [m]	h [m]	t [m]	V [m ³]	P [KN]	bl [m]	bh [m]
2.35	3.23	12.60	95.64	1 913	1.18	3.62



	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO																		
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table><tr><td>PROGETTO</td><td>LOTTO</td><td>FASE</td><td>ENTE</td><td>COD.</td><td>DOC.</td><td>PROG.</td><td>REV.</td><td>FOGLIO</td></tr><tr><td>NM0Z</td><td>20</td><td>D</td><td>09</td><td>CL</td><td>VI0204</td><td>001</td><td>A</td><td>15 di 50</td></tr></table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	15 di 50
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	15 di 50											

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.

TERRENO (con γ_M (M1))				TERRENO (con γ_M (M2))				(M2)/(M1)	
γ [KN/m ³]	φ (M1) [°]	λ_a	λ_o	φ (M1) [°]	λ_a	λ_o		λ_a	λ_o
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^-
		0.323	0.293		0.407	0.368		1.259	1.255

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 (°)
0.086	1.50	1.00	0.1290	0.0645	8.48	6.48	0.71	0.57	47.00

SOVRACCARICO ACCIDENTALE			SOVRACCARICO PERMANENTE		CLS
B(q0) [m]	q [KN/m]	q0 [KN/m ²]	B(tramuri parab) [m]	qp [KN/m ²]	γ [KN/m ³]
3.00	119.00	39.67	8.70	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_o	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	3 206	0.238	1 984	M1 0.323 3 168 835	0.293 2 878 544
sovr. perm		408		253	M2 0.407 3 989 976	0.368 3 612 600
sovr. acciden		776		480		

DIREZIONE TRASVERSALE						
TERRENO	SPINTA A RIPOSO (M1)		SPINTA ATTIVA (M1)		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE	
	λ_o	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]
risolulti	0.384	0	0.238	0	M1 0.323 0 0	0.293 0 0
bandiere	0.384	0	0.238	0	0.323 0 0	0.293 0 0
TOTALE		0		0	0 0 0	0 0 0
SOVR PERM	λ_o	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]
risolulti	0.384	0	0.238	0	M2 0.407 0 0	0.368 0 0
bandiere	0.384	0	0.238	0	0.407 0 0	0.368 0 0
TOTALE		0		0	0 0 0	0 0 0
SOVR ACC	λ_o	F ₀ [KN]	λ_a	F _a [KN]		
risolulti	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]	risolulti	bandiere	F [KN]
terreno	2 152	0	0	0
sovr. perm	137	0	0	0
sovr. acciden	52	0	0	0
sommano	2 341			0

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

Dati

Terreno tipo		C	-
Categoria topografica		1	-
F0	F0	2.529	-
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rig	ag	0.086	g
coefficiente di amplificazione stratigrafica	Ss	1.50	-
coefficiente di amplificazione topografica	St	1	-
coefficiente di amplificazione del sottosuolo	S	1.50	-
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.129	g
spostamenti del muro ammessi		NO	
coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	β_m	1.00	-
		verso basso	verso l'alto
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	1.0	-1.0
	kh/(1 ± kv)	0.12	0.14
	c	1	
coefficiente amplificativo per kh	kh=c* β_m *a_max	0.129	
coefficiente sismico orizzontale	kv=0.5*kh	0.065	
coefficiente sismico verticale			
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 (°)	6.9	7.9
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238	
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.303	0.314
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.323	0.293

7.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Luce campata in asse giunti	56 m
schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	f fissa
numero binari	2 -

Peso proprio impalcato	136.0 kN/ml
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	kN/ml
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	219.0 kN/ml
Massa impalcato permanente	355.0 kN/ml
Massa treno equivalente *0.20	45.8 kN/ml
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	400.8 kN/ml

Distanza baricentro masse - testa spalla	2.003 m
Accelerazione orizzontale massima attesa (ag*S)	0.129 g
Accelerazione verticale massima attesa (ag*S)	0.086 g
Coefficiente sismico orizzontale (kh)	0.129 g
Coefficiente sismico verticale (kv)	0.065 g

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Peso proprio impalcato	3 808			0
Permanenti portati impalcato (compiutamente definiti)	0			0
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	6 132			0
sommano permanenti (G)	9 940	0	0	0
Vento a ponte scarico			873	5 568
Vento a ponte carico			649	4 136
Azione termica				
Azione sismica longitudinale (SL)	81	2 895		
Azione sismica trasversale (ST)			1 448	2 900
Azione sismica verticale (SV)	724	0		
1.0*SL+1.0*SV	804	2 895	0	0
1.0*ST+1.0*SV	724	0	1 448	2 900
Sisma longitudinale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	9 136	2 895	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	10 744	2 895	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- verso l'alto) (G+S)	9 136	0	1 448	2 900
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	10 744	0	1 448	2 900

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

Traffico ferroviario (condizioni statiche)

Numero binari	2
Luce di calcolo impalcato: distanza asse appoggi	54 m
Distanza PF - sottotrave (in asse appoggi)	2.203 m
Distanza sottotrave - testa spalla	0.6 m
Distanza PF - testa spalla	2.803 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.5 m
Distanza baricentro masse impalcato - testa spalla	2.003 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	2.303 m
Distanza baricentro masse impalcato - centro rotazione appoggi	1.503 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	6 115			488
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	3 057			6 349
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Pmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Mtmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Pmax)	6 743			1 508
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	3 686			7 369
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	6 743			1 508
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	3 686			7 369
Awramento e frenatura	120	2 815		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	589

Gruppi (condizioni statiche)

Pmax - gr1	6 803	1 408	210	2 097
Mt0max - gr1	3 746	1 408	210	7 958
Pmax - gr3	6 863	2 815	105	1 802
Mt0max - gr3	3 806	2 815	105	7 663
Pmax - gr4	4 118	1 689	126	1 258
Mt0max - gr4	2 284	1 689	126	4 775

Traffico ferroviario (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	6 743			1 508
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	3 686			7 369
Awramento e frenatura	120	2 815		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			210	589

Gruppi (condizioni sismiche - valori caratteristici)

Pmax - gr1	6 803	1 408	210	2 097
Mt0max - gr1	3 746	1 408	210	7 958
Pmax - gr3	6 863	2 815	105	1 802
Mt0max - gr3	3 806	2 815	105	7 663

	POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE PROGETTO DEFINITIVO																		
VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE	<table><tr><td>PROGETTO</td><td>LOTTO</td><td>FASE</td><td>ENTE</td><td>COD.</td><td>DOC.</td><td>PROG.</td><td>REV.</td><td>FOGLIO</td></tr><tr><td>NM0Z</td><td>20</td><td>D</td><td>09</td><td>CL</td><td>VI0204</td><td>001</td><td>A</td><td>20 di 50</td></tr></table>	PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO	NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	20 di 50
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO											
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	20 di 50											

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.

AZIONI NON FATTORIZZATE
PESO PROPRIO SPALLA

elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
PLINTO	7 560			6.00	1.00	45 360			
M FRONTALE	2 923			3.48	4.24	10 158		0.00	0
PARAGHIAIA	232			4.40	7.48	1 021		0.00	0
SOLETTA SUPERIORE	1 536			7.80	7.98	11 981		0.00	0
PARAMENTO POSTERIORE	1 315			10.50	4.74	13 810		0.00	0
MURI RISVOLTO	2 074			7.80	5.24	16 174		0.00	0
BANDIERE	0			12.00	8.48	0		0.00	0
TOTALE	15 640					98 503			0

PESO TERRENO

elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
RINTERRO	0			8.30	5.24	0			
RICOPRIMENTO	1 913			1.18	3.62	2 248			

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	3 808	0	0	3.15	6.48	11 995	0	0.00	0
PERM-G2a	0	0	0	3.15	6.48	0	0	0.00	0
PERM-G2b	6 132	0	0	3.15	6.48	19 316	0	0.00	0
Pmax - gr1	6 803	1 408	210	3.15	6.48	21 430	9 824	0.00	3 457
Mt0max - gr1	3 746	1 408	210	3.15	6.48	11 800	9 824	0.00	9 318
Pmax - gr3	6 863	2 815	105	3.15	6.48	21 619	19 649	0.00	2 483
Mt0max - gr3	3 806	2 815	105	3.15	6.48	11 989	19 649	0.00	8 344
Pmax - gr4	4 118	1 689	126	3.15	6.48	12 971	11 789	0.00	2 074
Mt0max - gr4	2 284	1 689	126	3.15	6.48	7 193	11 789	0.00	5 591
VENTO A PONTE SCARICO		0	873	3.15	6.48	0	0	0.00	11 225
VENTO A PONTE CARICO		0	649	3.15	6.48	0	0	0.00	8 342
ATTRITO CAR. VERT PERM		0	0	3.15	6.48	0	0	0.00	0
ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.		0	0	3.15	6.48	0	0	0.00	0
TERMICA	0	0	0	3.15	6.48	0	0	0.00	0
SISMA LONG - VERT	9 136	2 895	0	3.15	6.48	28 777	20 210	0.00	0
SISMA LONG + VERT	10 744	2 895	0	3.15	6.48	33 845	20 210	0.00	0
SISMA +TRASV - VERT	9 136	0	1 448	3.15	6.48	28 777	0	0.00	12 281
SISMA +TRASV + VERT	10 744	0	1 448	3.15	6.48	33 845	0	0.00	12 281
SISMA -TRASV - VERT	9 136	0	-1 448	3.15	6.48	28 777	0	0.00	-12 281
SISMA -TRASV + VERT	10 744	0	-1 448	3.15	6.48	33 845	0	0.00	-12 281

AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)

condizione	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
Pmax - gr1	6 803	1 408	210	3.15	6.48	21 430	9 824	0.00	3 457
Mt0max - gr1	3 746	1 408	210	3.15	6.48	11 800	9 824	0.00	9 318
Pmax - gr3	6 863	2 815	105	3.15	6.48	21 619	19 649	0.00	2 483
Mt0max - gr3	3 806	2 815	105	3.15	6.48	11 989	19 649	0.00	8 344

CARICO SU SUOLA POSTERIORE

condizione	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
CARICO PERMANENTE	977			8.10		7 915		0.00	0
CARICO ACCIDENTALE	1 856			8.10		15 037		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)		3 206			2.83		9 062		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		776			4.24		3 289		
CARICO PERMANENTE (M1)		408			4.24		1 731		

SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA

condizione	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]		Mt [kNm]
TERRENO (M1)		1 984			2.83		5 609		
SOVRACC ACCIDENTALE (M1)		480			4.24		2 036		
CARICO PERMANENTE (M1)		253			4.24		1 072		

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]		Mt [kNm]
PLINTO		975			1.00		975		
M FRONTALE		377			4.24		1 599		
PARAGHIAIA		30			7.48		224		
SOLETTA SUPERIORE		198			7.98		1 581		
PARAMENTO POSTERIORE		170			4.74		804		
MURI DI RISVOLTO		267			5.24		1 402		
BANDIERE		0			8.48		0		
TOTALE		2 018					6 585		

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]		Mt [kNm]
PLINTO			975		1.00				975
M FRONTALE			377		4.24				1 599
PARAGHIAIA			30		7.48				224
SOLETTA SUPERIORE			198		7.98				1 581
PARAMENTO POSTERIORE			170		4.74				804
MURI DI RISVOLTO			267		5.24				1 402
BANDIERE			0		8.48				0
TOTALE			2 018						6 585

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]	et [m]	Mt [kNm]
PLINTO	488			6.00		2 926			
M FRONTALE	189			3.48		655		0	0
PARAGHIAIA	15			4.40		66		0	0
SOLETTA SUPERIORE	99			7.80		773		0	0
PARAMENTO POSTERIORE	85			10.50		891		0	0
MURI DI RISVOLTO	134			7.80		1 043		0	0
BANDIERE	0			12.00		0		0	0
TOTALE	1 009					6 353			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)		835			4.24		3 541		
TERRENO (M2)		976			4.24		4 138		

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]		Mt [kNm]
TERRENO (M1)		544			4.24		2 309		
TERRENO (M2)		600			4.24		2 543		

SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)

elemento	FV [kN]	FI [kN]	Ft [kN]	bl [m]	bh [m]	Msl [kNm]	Mrl [kNm]		Mt [kNm]
TERRENO		2 152			4.24		9 125		
SOVRACC ACCIDENTALE		52			4.24		221		
CARICO PERMANENTE		137			4.24		581		
TOTALE		2 341					9 927		

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	15 640				98 503		-4 663
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	1 913				2 248		9 229
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 808				11 995		10 853
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	6 132				19 316		17 476
4.3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.000	6 863	2 815	105	2 483	21 619	19 649	39 208
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			389	5 005			
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				7 915		-2 052
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.000	1 856				15 037		-3 898
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		3 206				9 062	9 062
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		408				1 731	1 731
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		776				3 289	3 289
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]
				37 189	7 205	494	7 488	176 633	33 731	80 235

	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	15 640				98 503		-4 663
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	1 913				2 248		9 229
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 808				11 995		10 853
3.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3.2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	6 132				19 316		17 476
4.5	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr4	1.000	4 118	1 689	126	2 074	12 971	11 789	23 525
4.20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.600			389	5 005			
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	977				7 915		-2 052
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.600	1 114				9 022		-2 339
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		3 206				9 062	9 062
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		408				1 731	1 731
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.000		776				3 289	3 289
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]
				33 702	6 079	515	7 079	161 970	25 872	66 111

	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	15 640				98 503		-4 663
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	1 913				2 248		9 229
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	3 808				11 995		10 853
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	6 132				19 316		17 476
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				7 915		-2 052
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		3 206				9 062	9 062
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		408				1 731	1 731
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]
				28 470	3 614			139 977	10 794	41 636

	STR SLU 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)									
CODICE CARICO	DESCRIZIONE		FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	MI [KNm]
1	PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	21 114				132 980		-6 296
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.350							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	2 582				3 034		12 460
3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	5 141				16 194		14 651
3_1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.350							
3_2	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	9 198				28 974		26 214
4_3	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	9 951	4 082	152	3 600	31 347	28 491	56 852
4_20	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO A PONTE CARICO	0.900			584	7 507			
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350							
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450							
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.350	1 319				10 686		-2 770
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	1.450	2 692				21 803		-5 653
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.350		4 328				12 234	12 234
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.350		551				2 337	2 337
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	1.450		1 125				4 769	4 769
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]
				51 997	10 086	736	11 107	245 017	47 831	114 799

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	15 640				98 503		-4 663
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	1 913				2 248		9 229
6	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.000	9 136	2 895			28 777	20 210	46 246
4.311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	1 373	563	21	497	4 324	3 930	7 842
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200							
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				7 915		-2 052
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	371				3 007		-780
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		3 206				9 062	9 062
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		408				1 731	1 731
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		155				658	658
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		2 341				9 927	9 927
12.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		975				975	975
12.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		377				1 599	1 599
12.3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		30				224	224
12.3.1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		198				1 581	1 581
12.3.2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		170				804	804
12.4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		267				1 402	1 402
12.5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.000	-488				-2 926		
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.000	-189				-655		-476
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.000	-15				-66		-24
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	-1.000	-99				-773		178
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	-1.000	-85				-891		382
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	-1.000	-134				-1 043		241
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]
				28 401	11 587	21	497	138 421	52 103	84 086

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	15 640				98 503		-4 663
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000							
2_1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	1 913				2 248		9 229
7	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.000	10 744	2 895			33 845	20 210	50 831
4_311	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Pmax - gr3	0.200	1 373	563	21	497	4 324	3 930	7 842
4_31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000							
4_32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200							
4_40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500							
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977				7 915		-2 052
25_1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	371				3 007		-780
9_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		3 206				9 062	9 062
10_2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		408				1 731	1 731
10_1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		155				658	658
23	SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
26	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	TOTALE (M1)	1.000							
24	SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	TOTALE (M1)	0.200							
28	SPINTA LONGT IN CONDIZIONI SISMICHE (WOOD)	TOTALE	1.000		2 341				9 927	9 927
12_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.000		975				975	975
12_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.000		377				1 599	1 599
12_3	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000		30				224	224
12_3_1	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000		198				1 581	1 581
12_3_2	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000		170				804	804
12_4	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000		267				1 402	1 402
12_5	SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.000							
16	SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.000							
14_1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	488				2 926		
14_2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	189				655		476
14_3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	15				66		24
14_3_1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	99				773		-178
14_3_2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	85				891		-382
14_4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	134				1 043		-241
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]
				32 027	11 587	21	497	156 196	52 103	88 070

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	15 640			98 503		-4 663
2	PESO TERRENO	RINTERRO	1.000						
2.1	PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	1 913			2 248		9 229
8.1	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.000	10 744		1 448	12 281	33 845	30 622
4.411	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO (Q1 SISMICO)	Mt0max - gr3	0.200	761	563	21	1 669	2 398	3 930
4.31	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000						
4.32	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.200						
4.40	AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500						
25	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO PERMANENTE	1.000	977			7 915		-2 052
25.1	CARICO SU SUOLA POSTERIORE	CARICO ACCIDENTALE	0.200	371			3 007		-780
9.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO (M1)	1.000		3 206			9 062	9 062
10.2	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE (M1)	1.000		408			1 731	1 731
10.1	SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE (M1)	0.200		155			658	658
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			975	975		
13.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.000			377	1 599		
13.3	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000			30	224		
13.3.1	SISMA TRASVERSALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000			198	1 581		
13.3.2	SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000			170	804		
13.4	SISMA TRASVERSALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000			267	1 402		
13.5	SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.000						
17	SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.000						
14.1	SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.000	488				2 926	
14.2	SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.000	189				655	476
14.3	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.000	15				66	24
14.3.1	SISMA VERTICALE SPALLA	SOLETTA SUPERIORE	1.000	99				773	-178
14.3.2	SISMA VERTICALE SPALLA	PARAMENTO POSTERIORE	1.000	85				891	-382
14.4	SISMA VERTICALE SPALLA	MURI DI RISVOLTO	1.000	134				1 043	-241
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]
			31 416	4 332	3 486	20 535	154 270	15 381	49 605

7.6 Carichi sui pali

dimensione long.fondazione	12.00 m
dimensione trasv. fondazione	12.60 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	9
Modulo long. minimo palo	27.0 m
Modulo trasv. minimo palo	27.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

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

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	37 129	5 797	70 240	599	8 462
SLEr.2	34 072	5 797	61 527	599	14 323
SLEr.3	37 189	7 205	80 235	494	7 488
SLEr.4	34 132	7 205	71 523	494	13 349
SLEr.5	30 326	4 390	41 027	873	11 225
SLEr.1gr4	33 702	6 079	66 111	515	7 079
SLEr.2gr4	31 867	6 079	60 884	515	10 596
SLEf.1	33 666	5 234	60 114	126	2 074
SLEf.2	31 831	5 234	54 887	126	5 591
SLEf.3	33 702	6 079	66 111	63	1 490
SLEf.4	31 867	6 079	60 884	63	5 006
SLEf.5	29 584	4 390	42 586	437	5 613
SLEqp.1	28 470	3 614	41 636	0	0
SLU.1	51 910	8 045	100 305	889	12 521
SLU.2	47 478	8 045	87 672	889	21 019
SLU.3	51 997	10 086	114 799	736	11 107
SLU.4	47 565	10 086	102 166	736	19 606
SLU.5	42 046	6 004	57 947	1 310	16 838
SLU.1a	35 236	8 045	68 695	889	12 521
SLU.2a	30 804	8 045	56 062	889	21 019
SLU.3a	35 323	10 086	83 188	736	11 107
SLU.4a	35 323	10 086	83 188	736	11 107
SLU.5a	25 372	6 004	26 336	1 310	16 838
S.1	28 401	11 587	84 086	21	497
S.2	32 027	11 587	88 070	21	497
S.3	27 789	4 332	45 622	3 486	20 535
S.4	27 789	4 332	45 622	-3 486	-20 535
S.5	31 416	4 332	49 605	3 486	20 535
S.6	31 416	4 332	49 605	-3 486	-20 535

Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLU.3	51 997	10 086	114 799	736	11 107
Trasporto al baricentro palificata	51 997	10 086	114 799	736	11 107
Trasporto assi principali palificata	51 997		114 799		11 107
Nmax	10 441				
Nmin	1 114				
H max	1 124				

	Nmax	Nmin	H max
SLEr.1	7 040	1 211	648
SLEr.2	6 595	977	648
SLEr.3	7 381	883	802
SLEr.4	6 936	649	802
SLEr.5	5 305	1 434	497
SLEr.1gr4	6 455	1 034	678
SLEr.2gr4	6 188	894	678
SLEf.1	6 044	1 437	582
SLEf.2	5 777	1 297	582
SLEf.3	6 248	1 241	675
SLEf.4	5 981	1 101	675
SLEf.5	5 072	1 502	490
SLEqp.1	4 705	1 621	402
SLU.1	9 946	1 589	899
SLU.2	9 301	1 250	899
SLU.3	10 441	1 114	1 124
SLU.4	9 795	775	1 124
SLU.5	7 441	1 902	683
SLU.1a	6 923	907	899
SLU.2a	6 277	568	899
SLU.3a	7 417	432	1 124
SLU.4a	7 417	432	1 124
SLU.5a	4 418	1 220	683
S.1	6 288	23	1 287
S.2	6 839	278	1 287
S.3	5 538	638	618
S.4	5 538	638	618
S.5	6 088	893	618
S.6	6 088	893	618

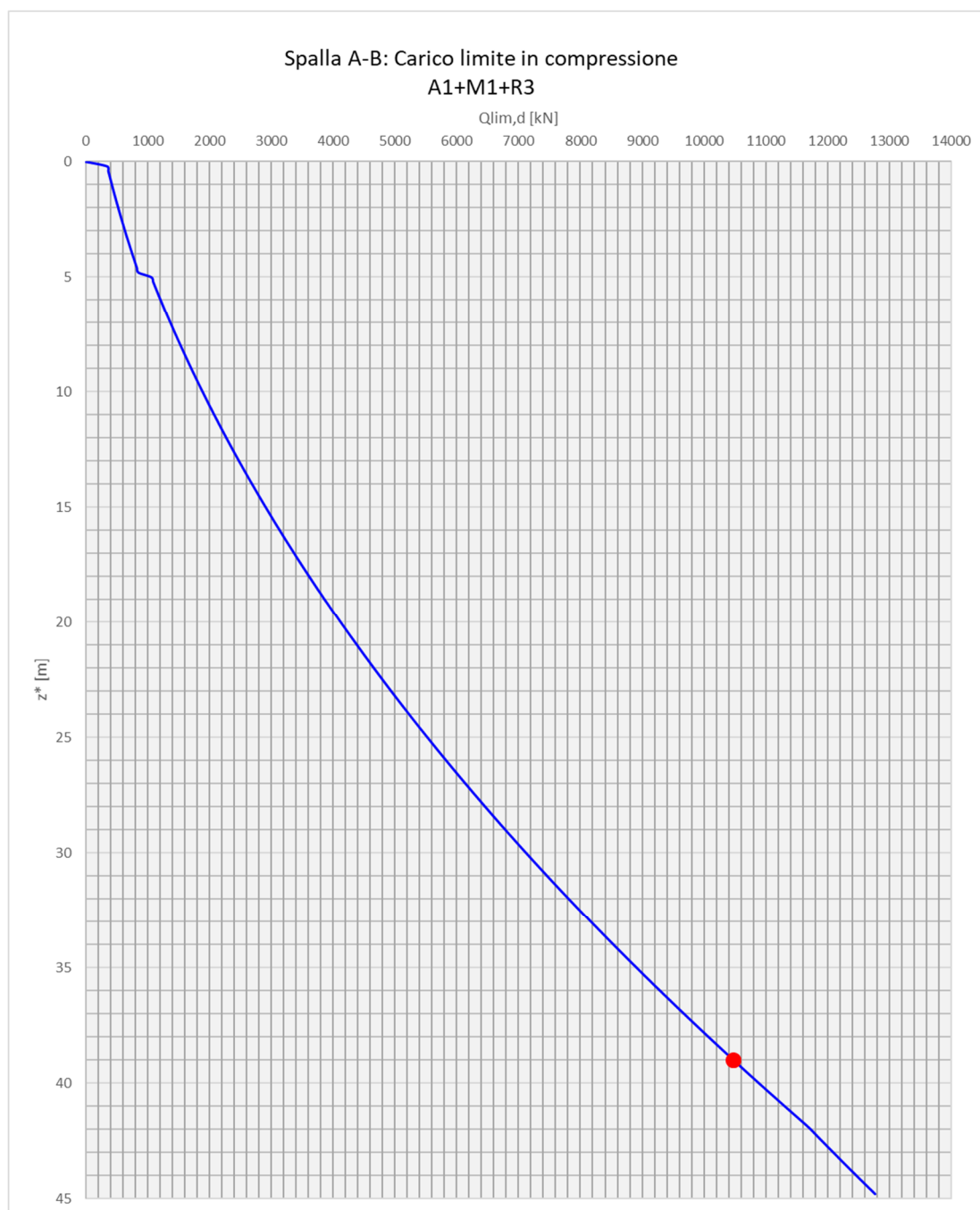
Inviluppo dei carichi massimi

	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	7 381	649	802
SLE rara (fessurazione)	6 455	894	678
SLE frequente	6 248	1 101	675
SLE q.p.	4 705	1 621	402
STR. SLU	10 441	432	1 124
SIS	6 839	23	1 287

8 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.

Per un carico allo SLU di 10'441 kN, risulta una lunghezza del palo di 39m.

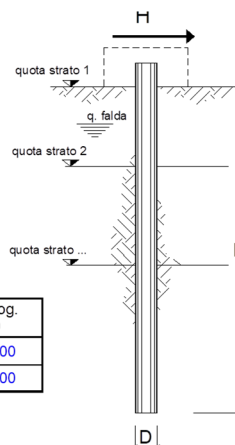


9 VERIFICA PALO PER FORZE ORIZZONTALI

9.1 Capacità portante orizzontale (Broms)

coefficienti parziali			A		M		R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_e	γ_{cu}	γ_T
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30
	DM88	○	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			1.00	1.00	1.00	1.00	1.30

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



strati terreno	descrizione	quote (m)	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	φ (°)	k_p	c_u (kPa)	φ (°)	k_p	c_u (kPa)
p.c.=strato 1		100.00	21	11	28	2.77		28	2.77	
☒ strato 2		95.40	21	11	30	3.00		30	3.00	
☐ strato 3						1.00			1.00	
☐ strato 4						1.00			1.00	
☐ strato 5						1.00			1.00	
☐ strato 6						1.00			1.00	

Quota falda ✓ 100.00 (m)

Diametro del palo D 1.50 (m)

Lunghezza del palo L 39.00 (m)

Momento di plasticizzazione palo M_y 11 211.00 (kNm)

Step di calcolo 0.01 (m)

☒ palo impedito di ruotare
☐ palo libero

Calcolo
(ctrl+r)

H medio			H minimo		
Palo lungo	4 310	(kN)	4 310	(kN)	
Palo intermedio	29 608	(kN)	29 608	(kN)	
Palo corto	112 814	(kN)	112 814	(kN)	
H_{med}	4 310	(kN)	H_{min}	4 310	(kN)
$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4)$					
Coefficiente di gruppo palificata:		k =	0.85	(-)	
$H_d = (H_k/\gamma_T) \cdot k$			1 658	(kN)	
Carico Assiale Permanente (G):		G =	1 278	(kN)	
Carico Assiale variabile (Q):		Q =	0	(kN)	
$F_d = G \cdot \gamma_e + Q \cdot \gamma_Q =$			1 278	(kN)	
c.s. = $H_d / F_d =$			1.30	(-)	

9.3 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

Taglio

Gk	0	x1.00=	0 kN
Pk	0	x1.00=	0 kN
Qk	0	x1.00=	0 kN
Aed	1 514	x1.00=	1514 kN
V_{Ed} = 1514 kN			

Nsd= 0 kN Sforzo normale

Geometria

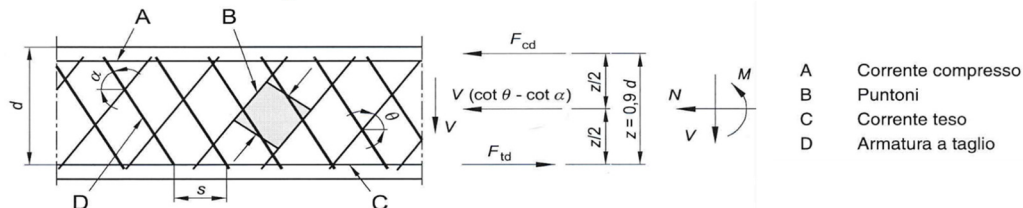
bw = d =	1.172	m	Larghezza (6.16)
h=	1.172	m	Altezza totale
c=	0.087	m	Copriferro
d =	1.172	m	Altezza utile
Ac=	1.37	m ²	Area
r =	0.750	m	Raggio palo
rs = r-c =	0.663	m	Raggio armatura verticale

Acciaio c.a.

fyk=	450	MPa
γs=	1.15	
fyd=	391.3	MPa

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

Elementi CA e CAP armati a taglio



Resistenza lato acciaio (staffe)

φw=	14	mm	Diametro staffa
n=	2.00	-	Numero braccia
Asw=	3.08	cm ²	
z=	1.05	m	=0.9*d
senα=	1		angolo tra le staffe e l'asse della trave (=90° per staffe verticali)
ρw=	0.18	%	=Asw/(s*bw*senα)*100 >= 0.09% = (0.08*radq(fck))/fyk*100
s=	0.15	m	=passo staffe <= 0.88 m = 0.75*d*(1+cotα)
θ=	21.8	°	=arcsen(radq(Asw*f _{yd})/(bw*s*acw*n*fcd))
inclinazione puntone compresso, variabile tra 45° to 21.8°			
tanθ=	0.40	-	valore tra 1 (for q=45°) e 0.4
cotθ=	2.50	-	valore tra 1 (for q=45°) and 2.5
ρw,max=	0.69	=	A _{sw,max} *f _{yd} /(bw*s)<=1/2*α _{cw} *v*fcd = 3.83

Asw/s,ins = 20.53 cm²/m Area staffe inserita

V_{Rd,s} = 2 118 kN =Asw/s*z* f_{ywd} *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} *bw*z*v*fcd/(cotθ+tanθ)
γ _{Bd1} =	1.25	coefficiente di sicurezza (EN1998-2-5.6.2.b)

V_{Ed} = 1 514 kN

V_{Rd} = 1 695 kN =min(V_{Rd,s};V_{Rd,max})/γ_{Bd1}

c.s. = 0.89 <=1

10 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.

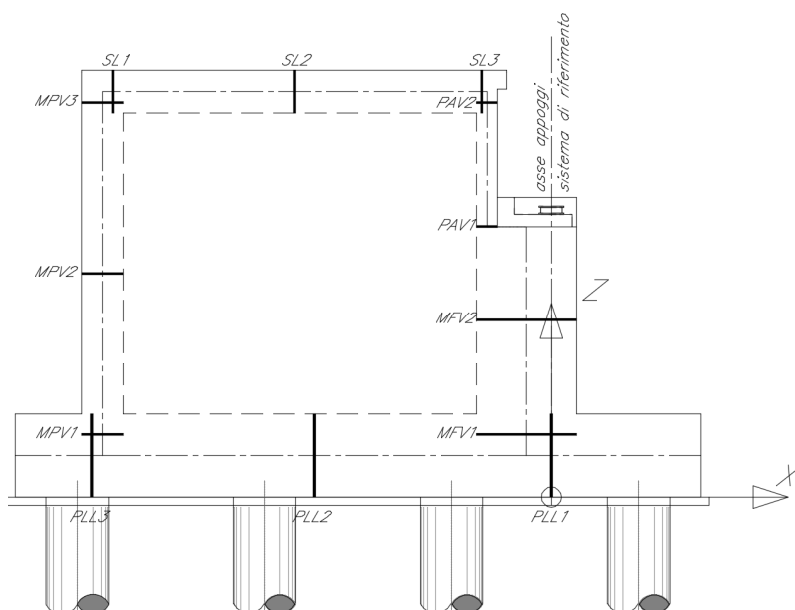


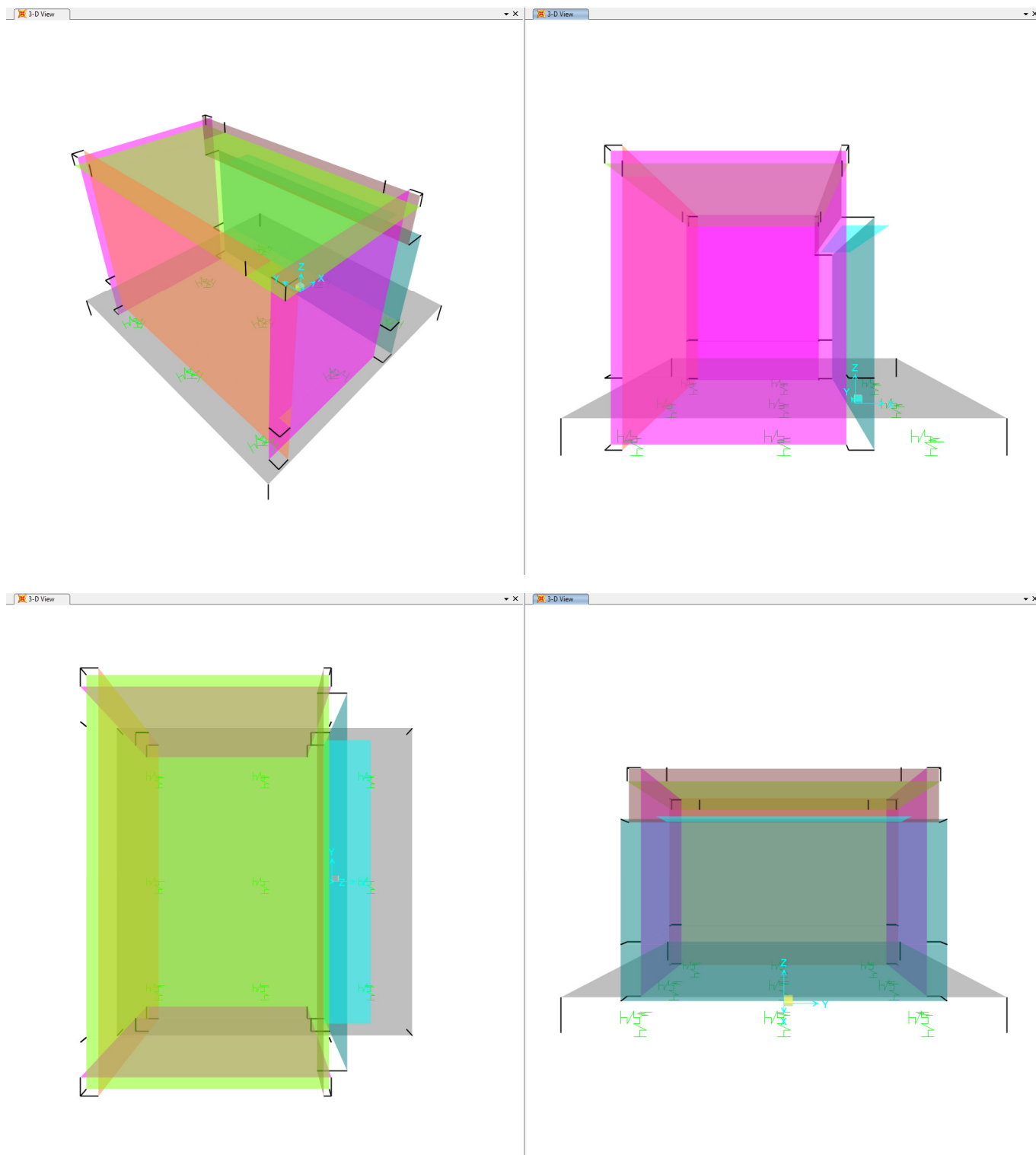
Figura 1: Schema modello di calcolo con indicazione sezioni di verifica

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.

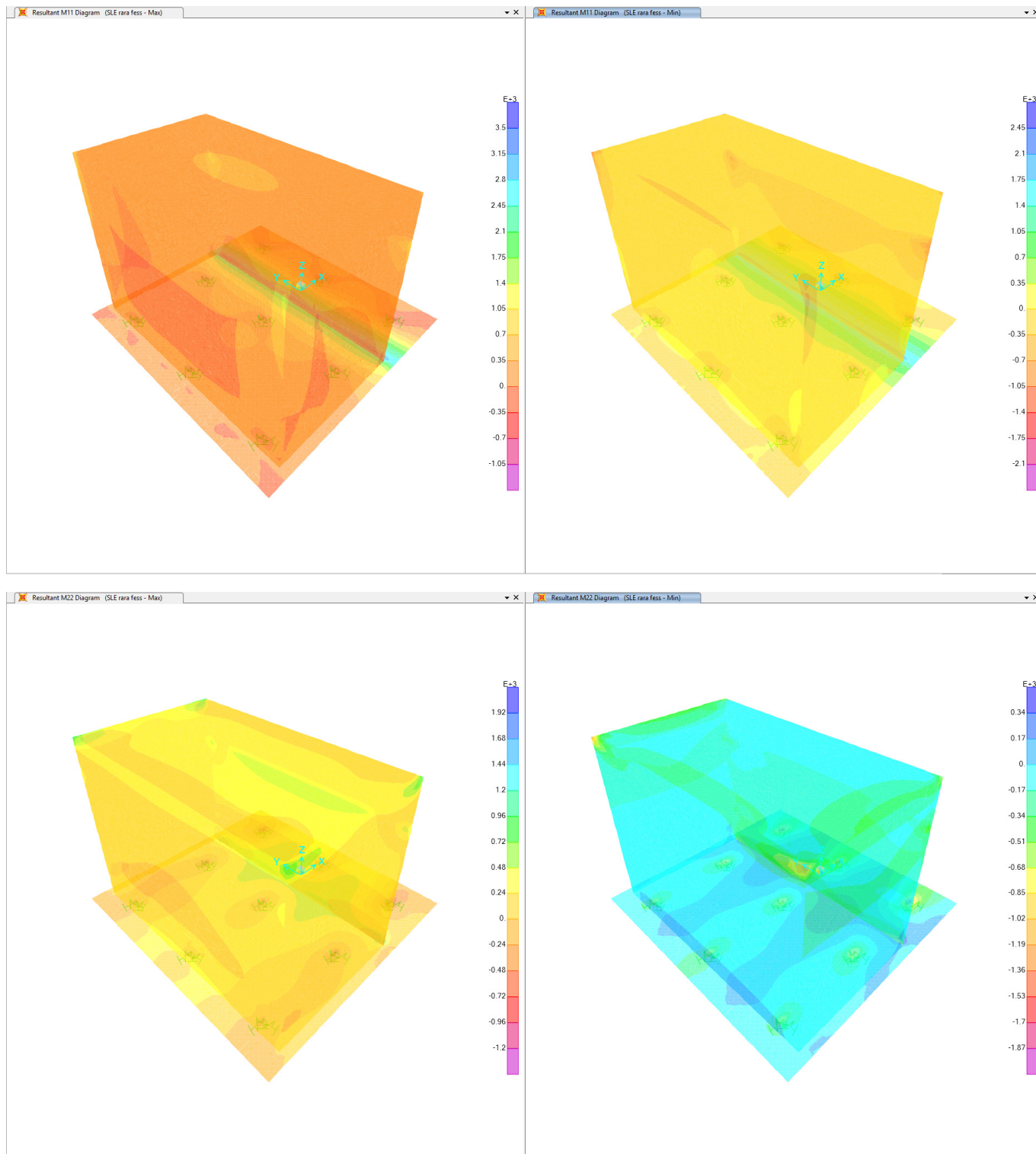
Dati generali					
Luce campata in asse giunti	56 m				
Schema appoggi	1 cerniera - carrello				
Tipologia spalla	f fissa				
Numero binari	2 -				
Dimensione mesh	0.25 m				
Altezza totale corpo spalla	8.48 m				
Geometria	H(m)	L(m)	T(m)	(m)	
Plinto	2.00	12.00	12.60	2.35	
Muro frontale	4.48	2.25	11.60	0.80	
Paraghiaia	2.00	0.40			
Soletta superiore	1.00	6.80			
Paramento posteriore	6.48	1.00	11.60	1.00	
Muri di risvolto			1.00		
Analisi dei carichi	p(kN/ml)		T(m)	p(kN/mq)	
Peso proprio impalcato	136.0				
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	219.0		11.60	18.9	
Massa impalcato permanente	355.0				
Massa treno equivalente *0.20	45.8				
Massa impalcato+treno in condizioni sismica	400.8				
Traffico ferroviario a tergo spalla (totale su n° binari)	238.00		11.60	20.5	
Rilevato tergo spalla	γ (kN/m ³)	φ (°)	K0(-)		
	20	38	0.384		
Dati sismici	amax(g)	kh(g)	kv(g)		
	0.129	0.129	0.065		
Spinte applicate su larghezza T=11.6m	statiche a riposo		Wood		
	sv (kPa)	sh (kPa)	sv (kPa)	sh (kPa)	
SP terreno riposo	169.6	65.2	169.6	21.9	
SP sovracc perm riposo	18.9	7.3	18.9	2.4	
SP acc riposo	20.5	7.9	4.10	0.5	
Totale				24.8	
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				8.70	
Testa muro frontale per carichi da impalcato			0.80	8.70	
Termica e ritiro su soletta		DT(°C)	coeff		DT(°C/m)
Termica uniforme +		15	0.50	7.5	
Ritiro		-30	0.33	-10	
Termica differenziale		5			5
Carichi da impalcato		Rv(kN)	L(m)	T(m)	p(kN/mq)
Peso proprio impalcato	G1 impa	3 808	0.80	8.70	547.13
Permanenti portati impalcato (non compiutamente definiti)	G2 impa	6 132	0.80	8.70	881.03
Traffico ferroviario impalcato	Q1V impa	6 743	0.80	8.70	968.82
Frenatura impalcato	Q1L+ impa	2 815	0.80	8.70	404.45
Sisma longitudinale impalcato	SX impa	2 895	0.80	8.70	416.00
Sisma trasversale impalcato	SY impa	1 448	0.80	8.70	208.00
Sisma verticale impalcato	SZ impa	724	0.80	8.70	104.00
Carichi su soletta spalla					
Traffico ferroviario dinamizzato su soletta spalla	Q1V spalla			8.70	42.72
Frenatura su soletta spalla	Q1L+ spalla	71.3		8.70	8.20
Coefficiente dinamico per traffico su soletta spalla	φ3	1.56			
Portale a 3 luci	L1(m)	L2(m)	L3(m)	Lm(m)	Lφ(m)
Lunghezze in direzione longitudinale in asse elementi	6.1	5.98	5.98	6.02	7.83



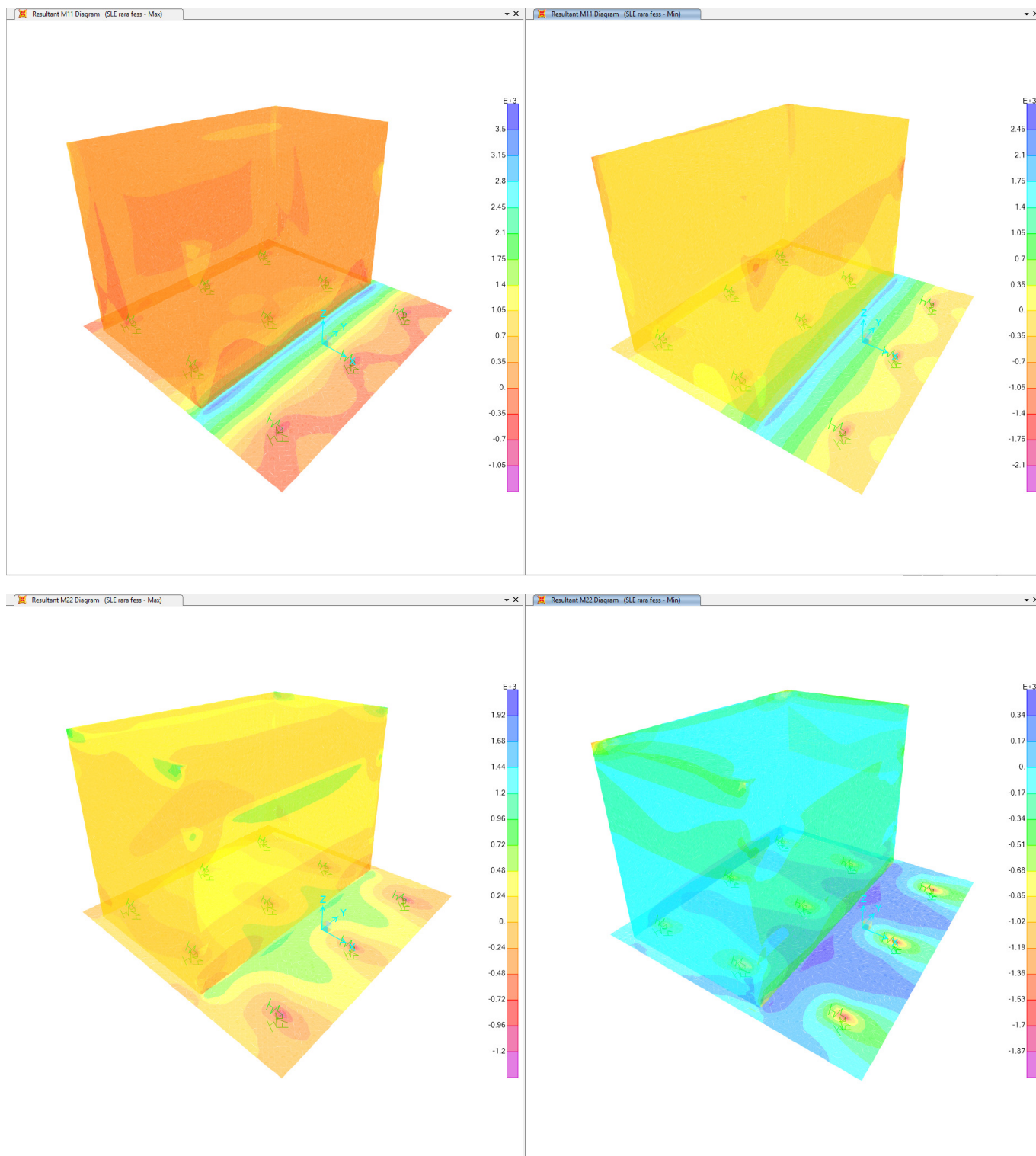
**VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE**

PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	39 di 50

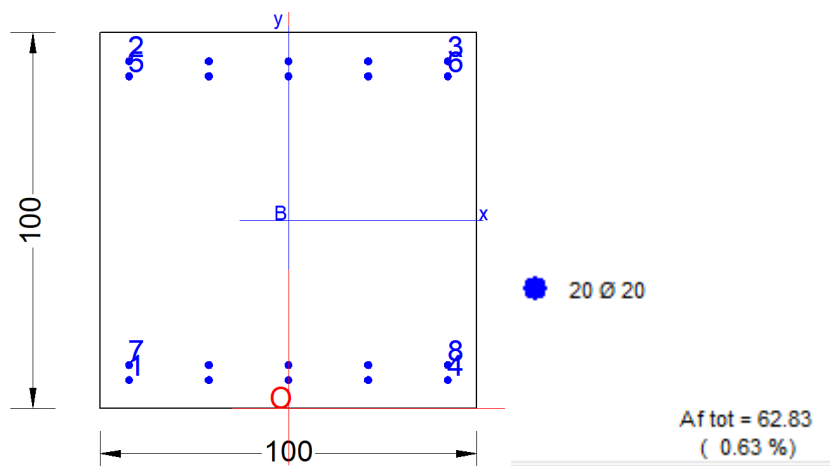


**VI02 – PONTE SUL NAVIGLIO PAVESE
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE**

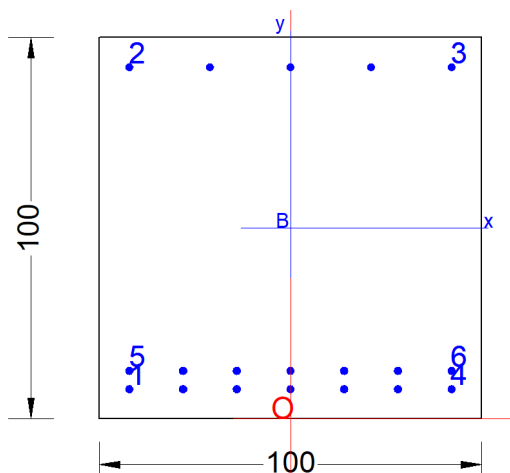
PROGETTO	LOTTO	FASE	ENTE	COD.	DOC.	PROG.	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D	09	CL	VI0204	001	A	40 di 50



SL1	Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s.
Cut	Text	Text	Text	Type	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	(>1)
Text	Text	Text	Text	Type	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL1	G1 spalla	LinStatic			0	-5	55	-18	0	0	5	-18	55				
SL1	G1 impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	G2 spalla	LinStatic			0	-4	42	-13	0	0	4	-13	42				
SL1	G2 impa	LinStatic			0	0	1	0	0	0	0	0	1				
SL1	Q1V spalla	LinStatic			0	-8	93	-29	0	0	8	-29	93				
SL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	-52	2	-21	0	0	52	-21	2				
SL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-20	0	-4	0	0	20	-4	0				
SL1	SP acc riposo	LinStatic			0	-21	0	-4	0	0	21	-4	0				
SL1	SP Wood	LinStatic			0	-67	0	-14	0	0	67	-14	0				
SL1	Q1V impa	LinStatic			0	0	1	-1	0	0	0	-1	1				
SL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	0	-2	5	0	0	0	5	-2				
SL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	8	-3	13	0	0	-8	13	-3				
SL1	DT+ uni	LinStatic			0	-13	25	-41	0	0	13	-41	25				
SL1	DT+ diff	LinStatic			0	15	-17	89	0	0	-15	89	-17				
SL1	Ritiro	LinStatic			0	18	-34	55	0	0	-18	55	-34				
SL1	SX spalla	LinStatic			0	-8	-1	2	0	0	8	2	-1				
SL1	SX impa	LinStatic			0	9	-3	14	0	0	-9	14	-3				
SL1	SZ spalla	LinStatic			0	0	-4	1	0	0	0	1	-4				
SL1	SZ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL1	SY spalla	LinStatic			-10	0	0	0	-4	-1	0	0	0				
SL1	SY impa	LinStatic			-15	0	0	0	-6	-2	0	0	0				
SL1	SLEqp	Combination				-48	121	63			48	63	121	0.034	0.57	-18	
SL1	SLEqp	Combination				-94	121	63			94	63	121	0.021	0.56	-12	
SL1	SLEqp	Combination				-48	45	-122			48	-122	45	0.080	1.08	-41	
SL1	SLEqp	Combination				-94	45	-122			94	-122	45	0.066	1.09	-34	
SL1	SLE rara fess	Combination				-29	202	139			29	139	202	0.099	1.22	-51	
SL1	SLE rara fess	Combination				-131	202	139			131	139	202	0.068	1.25	-36	
SL1	SLE rara fess	Combination				-29	21	-218			29	-218	21	0.161	1.90	-82	
SL1	SLE rara fess	Combination				-131	21	-218			131	-218	21	0.130	1.95	-67	
SL1	SLE rara	Combination				-27	224	143			27	143	224		1.25	-53	
SL1	SLE rara	Combination				-138	224	143			138	143	224		1.29	-36	
SL1	SLE rara	Combination				-27	20	-228			27	-228	20		1.98	-86	
SL1	SLE rara	Combination				-138	20	-228			138	-228	20		2.04	-70	
SL1	SLU A1	Combination				-6	323	225			6	225	323				4.81
SL1	SLU A1	Combination				-198	323	225			198	225	323				5.16
SL1	SLU A1	Combination				-6	-10	-335			6	-335	-10				3.23
SL1	SLU A1	Combination				-198	-10	-335			198	-335	-10				3.47
SL1	SISMICA	Combination				-30	149	84			30	84	149				13.01
SL1	SISMICA	Combination				-186	149	84			186	84	149				13.77
SL1	SISMICA	Combination				-30	36	-163			30	-163	36				6.71
SL1	SISMICA	Combination				-186	36	-163			186	-163	36				7.10

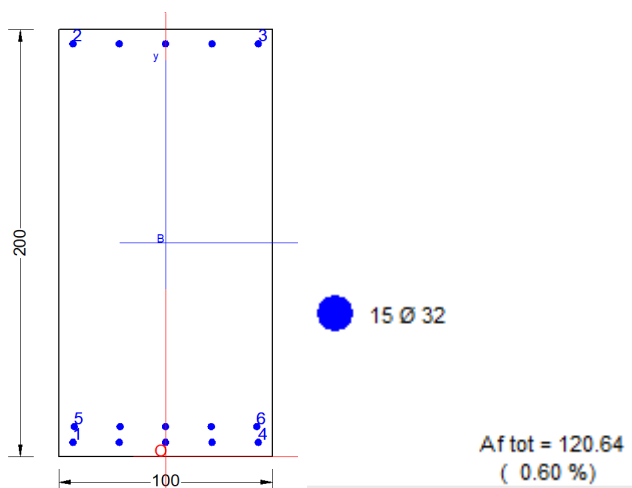


SL2	Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s.
Cut	Text	Text	Text	Type	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	(>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
SL2	G1 spalla	LinStatic			0	-3	6	51	0	0	3	51	6				
SL2	G1 impa	LinStatic			0	1	0	0	0	0	-1	0	0				
SL2	G2 spalla	LinStatic			0	-4	4	38	0	0	4	38	4				
SL2	G2 impa	LinStatic			0	1	0	0	0	0	-1	0	0				
SL2	Q1V spalla	LinStatic			0	-10	9	84	0	0	10	84	9				
SL2	SP terreno riposo	LinStatic			0	-28	3	-7	0	0	28	-7	3				
SL2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-11	0	-1	0	0	11	-1	0				
SL2	SP acc riposo	LinStatic			0	-12	0	-2	0	0	12	-2	0				
SL2	SP Wood	LinStatic			0	-37	2	-5	0	0	37	-5	2				
SL2	Q1V impa	LinStatic			0	1	1	0	0	0	-1	0	1				
SL2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	0	-1	1	0	0	0	1	-1				
SL2	Q1L+ impa	LinStatic			0	29	-1	9	0	0	-29	9	-1				
SL2	DT+ uni	LinStatic			0	-114	6	-33	0	0	114	-33	6				
SL2	DT+ diff	LinStatic			0	14	-11	63	0	0	-14	63	-11				
SL2	Ritiro	LinStatic			0	153	-8	44	0	0	-153	44	-8				
SL2	SX spalla	LinStatic			0	-2	0	1	0	0	2	1	0				
SL2	SX impa	LinStatic			0	29	-1	10	0	0	-29	10	-1				
SL2	SZ spalla	LinStatic			0	0	0	-3	0	0	0	-3	0				
SL2	SZ impa	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SY spalla	LinStatic			0	0	0	0	0	0	0	0	0				
SL2	SY impa	LinStatic			-15	0	0	0	-4	0	0	0	0				
SL2	SLEqp	Combination				173	22	173			-173	173	22	0.118	1.17	-70	
SL2	SLEqp	Combination				-108	22	173			108	173	22	0.061	1.48	-39	
SL2	SLEqp	Combination				173	-3	33			-173	33	-3	0.066	0.00	-29	
SL2	SLEqp	Combination				-108	-3	33			108	33	-3	0.002	0.30	-1	
SL2	SLE rara fess	Combination				255	37	277			-255	277	37	0.185	1.92	-109	
SL2	SLE rara fess	Combination				-202	37	277			202	277	37	0.092	2.38	-60	
SL2	SLE rara fess	Combination				255	-12	-22			-255	-22	-12	0.153	0.00	-96	
SL2	SLE rara fess	Combination				-202	-12	-22			202	-22	-12	0	0.28	2	
SL2	SLE rara	Combination				261	40	296			-261	296	40		2.07	-116	
SL2	SLE rara	Combination				-212	40	296			212	296	40		2.54	-64	
SL2	SLE rara	Combination				261	-13	-24			-261	-24	-13		0.00	-99	
SL2	SLE rara	Combination				-212	-13	-24			212	-24	-13		0.30	2	
SL2	SLU A1	Combination				366	58	424			-366	424	58				3.48
SL2	SLU A1	Combination				-312	58	424			312	424	58				3.72
SL2	SLU A1	Combination				366	-23	-80			-366	-80	-23				3.57
SL2	SLU A1	Combination				-312	-23	-80			312	-80	-23				9.89
SL2	SISMICA	Combination				210	28	205			-210	205	28				8.03
SL2	SISMICA	Combination				-187	28	205			187	205	28				7.40
SL2	SISMICA	Combination				210	-5	12			-210	12	-5				21.39
SL2	SISMICA	Combination				-187	-5	12			187	12	-5				97.32

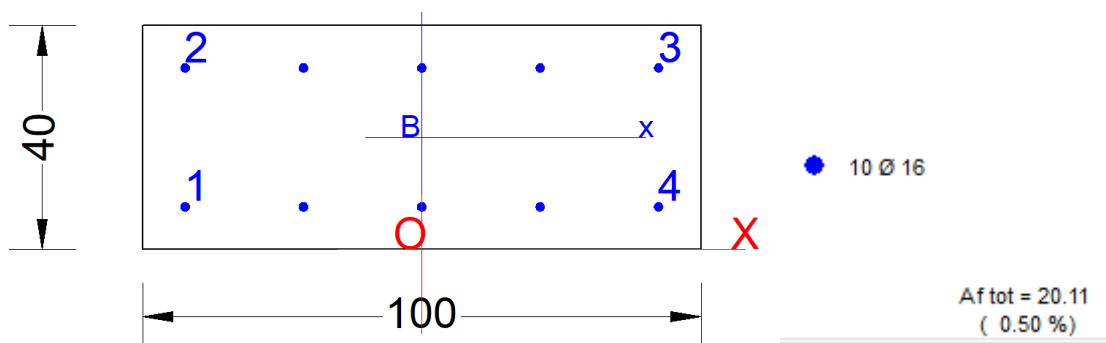


Af tot = 59.69
(0.60 %)

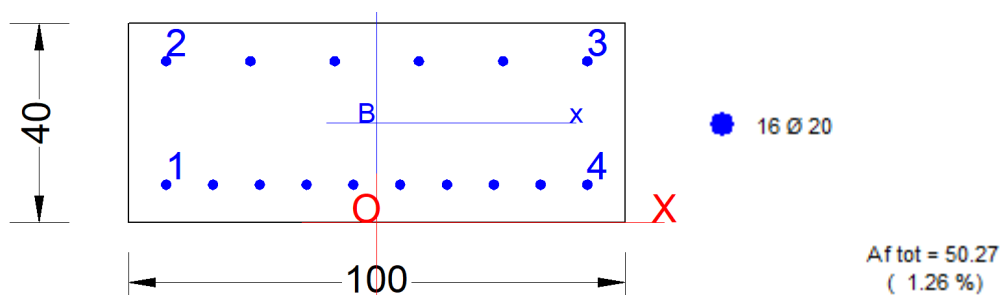
PLL1	Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	1	1	wk	σc	σs	c.s.
Cut	Text	Text	Text	Type	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F2 (+compr)	M=M1 (+tende inf)	V=F3	mm	MPa	MPa	(>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
PLL1	G1 spalla	LinStatic			0	-6	-268	335	0	0	6	335	-268				
PLL1	G1 impa	LinStatic			0	-7	-219	279	0	0	7	279	-219				
PLL1	G2 spalla	LinStatic			0	-1	-20	28	0	0	1	28	-20				
PLL1	G2 impa	LinStatic			0	-11	-353	449	0	0	11	449	-353				
PLL1	Q1V spalla	LinStatic			0	-2	-35	47	0	0	2	47	-35				
PLL1	SP terreno riposo	LinStatic			0	-97	-88	25	0	0	97	25	-88				
PLL1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	-20	-30	17	0	0	20	17	-30				
PLL1	SP acc riposo	LinStatic			0	-22	-32	19	0	0	22	19	-32				
PLL1	SP Wood	LinStatic			0	-69	-101	59	0	0	69	59	-101				
PLL1	Q1V impa	LinStatic			0	-12	-388	494	0	0	12	494	-388				
PLL1	Q1L+ spalla	LinStatic			0	-11	-38	32	0	0	11	32	-38				
PLL1	Q1L+ impa	LinStatic			0	-85	-189	129	0	0	85	129	-189				
PLL1	DT+ uni	LinStatic			0	14	4	-4	0	0	-14	-4	4				
PLL1	DT+ diff	LinStatic			0	-2	0	1	0	0	2	1	0				
PLL1	Ritiro	LinStatic			0	-19	-5	5	0	0	19	5	-5				
PLL1	SX spalla	LinStatic			0	-45	-75	32	0	0	45	32	-75				
PLL1	SX impa	LinStatic			0	-87	-194	133	0	0	87	133	-194				
PLL1	SZ spalla	LinStatic			0	0	17	-22	0	0	0	-22	17				
PLL1	SZ impa	LinStatic			0	1	42	-53	0	0	-1	-53	42				
PLL1	SY spalla	LinStatic			38	0	0	0	-21	3	0	0	0				
PLL1	SY impa	LinStatic			64	0	0	0	-9	4	0	0	0				
PLL1	SLEqp	Combination				-133	-976	1 140			133	1 140	-976	0.111	2.14	-76	
PLL1	SLEqp	Combination				-167	-976	1 140			167	1 140	-976	0.108	2.16	-74	
PLL1	SLEqp	Combination				-133	-984	1 130			133	1 130	-984	0.111	2.13	-76	
PLL1	SLEqp	Combination				-167	-984	1 130			167	1 130	-984	0.107	2.14	-74	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-68	-838	1 575			68	1 575	-838	0.164	2.91	-112	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-254	-838	1 575			254	1 575	-838	0.149	2.99	-102	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-68	-1 395	1 031			68	1 031	-1 395	0.105	1.91	-72	
PLL1	SLE rara fess	Combination				-254	-1 395	1 031			254	1 031	-1 395	0.090	1.99	-62	
PLL1	SLE rara	Combination				-35	-749	1 861			35	1 861	-749		3.41	-135	
PLL1	SLE rara	Combination				-301	-749	1 861			301	1 861	-749		3.54	-120	
PLL1	SLE rara	Combination				-35	-1 666	968			35	968	-1 666		1.78	-69	
PLL1	SLE rara	Combination				-301	-1 666	968			301	968	-1 666		1.89	-55	
PLL1	SLU A1	Combination				13	-646	2 659			-13	2 659	-646				2.17
PLL1	SLU A1	Combination				-423	-646	2 659			423	2 659	-646				2.30
PLL1	SLU A1	Combination				13	-2 378	894			-13	894	-2 378				6.47
PLL1	SLU A1	Combination				-423	-2 378	894			423	894	-2 378				6.76
PLL1	SISMICA	Combination				20	-603	1 582			-20	1 582	-603				3.65
PLL1	SISMICA	Combination				-397	-603	1 582			397	1 582	-603				3.84
PLL1	SISMICA	Combination				20	-1 550	859			-20	859	-1 550				6.74
PLL1	SISMICA	Combination				-397	-1 550	859			397	859	-1 550				7.01



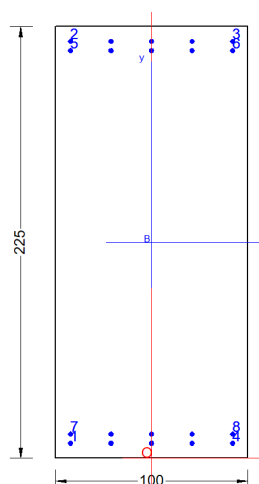
PAV2	Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	-1	1	wk	σ_c	σ_s	c.s.
Cut	Text	Text	Text	Type	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F3 (+compr)	M=M2 (+esterno)	V=F1	mm	MPa	MPa	(>1)
PAV2	G1 spalla	LinStatic			5	0	-62	0	-4	0	62	4	5				
PAV2	G1 impa	LinStatic			-7	0	1	0	1	0	-1	-1	-7				
PAV2	G2 spalla	LinStatic			4	0	-44	0	-3	0	44	3	4				
PAV2	G2 impa	LinStatic			-11	0	2	0	1	0	-2	-1	-11				
PAV2	Q1V spalla	LinStatic			8	0	-99	0	-6	0	99	6	8				
PAV2	SP terreno riposo	LinStatic			4	0	2	0	-1	0	-2	1	4				
PAV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			2	0	0	0	-1	0	0	1	2				
PAV2	SP acc riposo	LinStatic			2	0	0	0	-1	0	0	1	2				
PAV2	SP Wood	LinStatic			6	0	0	0	-2	0	0	2	6				
PAV2	Q1V impa	LinStatic			-12	0	2	0	1	0	-2	-1	-12				
PAV2	Q1L+ spalla	LinStatic			3	0	-2	0	-1	0	2	1	3				
PAV2	Q1L+ impa	LinStatic			-55	0	-1	0	5	0	1	-5	-55				
PAV2	DT+ uni	LinStatic			31	0	16	0	-9	0	-16	9	31				
PAV2	DT+ diff	LinStatic			-9	0	-4	0	12	0	4	-12	-9				
PAV2	Ritiro	LinStatic			-41	0	-21	0	13	0	21	-13	-41				
PAV2	SX spalla	LinStatic			-1	0	-1	0	-1	0	1	1	-1				
PAV2	SX impa	LinStatic			-56	0	-1	0	6	0	1	-6	-56				
PAV2	SZ spalla	LinStatic			0	0	4	0	0	0	-4	0	0				
PAV2	SZ impa	LinStatic			1	0	0	0	0	0	0	0	1				
PAV2	SY spalla	LinStatic			0	14	0	-2	0	2	0	0	0				
PAV2	SY impa	LinStatic			0	-14	0	2	0	0	0	0	0				
PAV2	SLEqp	Combination			15		-91		17		91	-17	15	0.026	1.14	-15	
PAV2	SLEqp	Combination			15		-131		17		131	-17	15	0.009	1.04	-5	
PAV2	SLEqp	Combination			-66		-91		-17		91	17	-66	0.026	1.14	-15	
PAV2	SLEqp	Combination			-66		-131		-17		131	17	-66	0.009	1.04	-5	
PAV2	SLE rara fess	Combination			75		-78		33		78	-33	75	0.140	2.50	-72	
PAV2	SLE rara fess	Combination			75		-202		33		202	-33	75	0.036	2.13	-22	
PAV2	SLE rara fess	Combination			-128		-78		-36		78	36	-128	0.160	2.74	-82	
PAV2	SLE rara fess	Combination			-128		-202		-36		202	36	-128	0.051	2.38	-30	
PAV2	SLE rara	Combination			89		-77		34		77	-34	89		2.58	-76	
PAV2	SLE rara	Combination			89		-235		34		235	-34	89		2.13	-16	
PAV2	SLE rara	Combination			-142		-77		-38		77	38	-142		2.90	-89	
PAV2	SLE rara	Combination			-142		-235		-38		235	38	-142		2.45	-25	
PAV2	SLU A1	Combination			135		-64		50		64	-50	135				2.95
PAV2	SLU A1	Combination			135		-333		50		333	-50	135				3.68
PAV2	SLU A1	Combination			-200		-64		-56		64	56	-200				2.63
PAV2	SLU A1	Combination			-200		-333		-56		333	56	-200				3.29
PAV2	SISMICA	Combination			93		-83		25		83	-25	93				5.99
PAV2	SISMICA	Combination			93		-159		25		159	-25	93				6.42
PAV2	SISMICA	Combination			-139		-83		-28		83	28	-139				5.35
PAV2	SISMICA	Combination			-139		-159		-28		159	28	-139				5.73



PAV1											-1	-1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3	M=M2	V=F1	wk	σ_c	σ_s	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		5	0	-70	0	1	0	70	-1	5					
PAV1	G1 impa	LinStatic		-7	0	5	0	-6	0	-5	6	-7					
PAV1	G2 spalla	LinStatic		3	0	-44	0	1	0	44	-1	3					
PAV1	G2 impa	LinStatic		-11	0	8	0	-9	0	-8	9	-11					
PAV1	Q1V spalla	LinStatic		7	0	-97	0	3	0	97	-3	7					
PAV1	SP terreno riposo	LinStatic		4	0	1	0	3	0	-1	-3	4					
PAV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		2	0	0	0	1	0	0	-1	2					
PAV1	SP acc riposo	LinStatic		2	0	0	0	1	0	0	-1	2					
PAV1	SP Wood	LinStatic		6	0	0	0	4	0	0	-4	6					
PAV1	Q1V impa	LinStatic		-12	0	9	0	-10	0	-9	10	-12					
PAV1	Q1L+ spalla	LinStatic		3	0	-1	0	2	0	1	-2	3					
PAV1	Q1L+ impa	LinStatic		-58	0	6	0	-46	0	-6	46	-58					
PAV1	DT+ uni	LinStatic		31	0	80	0	31	0	-80	-31	31					
PAV1	DT+ diff	LinStatic		-8	0	-2	0	1	0	2	-1	-8					
PAV1	Ritiro	LinStatic		-41	0	-106	0	-41	0	106	41	-41					
PAV1	SX spalla	LinStatic		0	0	-1	0	-1	0	1	1	0					
PAV1	SX impa	LinStatic		-60	0	7	0	-47	0	-7	47	-60					
PAV1	SZ spalla	LinStatic		0	0	5	0	0	0	-5	0	0					
PAV1	SZ impa	LinStatic		1	0	-1	0	1	0	1	-1	1					
PAV1	SY spalla	LinStatic		0	16	0	-2	0	2	0	0	0					
PAV1	SY impa	LinStatic		0	-15	0	2	0	2	0	0	0					
PAV1	SLEqp	Combination		15		-58		8		58	-8	15	0.003	0.41	-2		
PAV1	SLEqp	Combination		15		-246		8		246	-8	15	0	0.72	6		
PAV1	SLEqp	Combination		-65		-58		-66		58	66	-65	0.076	3.29	-67		
PAV1	SLEqp	Combination		-65		-246		-66		246	66	-65	0.043	3.43	-40		
PAV1	SLE rara fess	Combination		77		-7		55		7	-55	77	0.160	3.13	-102		
PAV1	SLE rara fess	Combination		77		-350		55		350	-55	77	0.030	2.84	-22		
PAV1	SLE rara fess	Combination		-129		-7		-117		7	117	-129	0.155	5.71	-133		
PAV1	SLE rara fess	Combination		-129		-350		-117		350	117	-129	0.089	6.03	-82		
PAV1	SLE rara	Combination		91		-3		66		3	-66	91		3.75	-123		
PAV1	SLE rara	Combination		91		-371		66		371	-66	91		3.47	-35		
PAV1	SLE rara	Combination		-143		-3		-129		3	129	-143		6.29	-148		
PAV1	SLE rara	Combination		-143		-371		-129		371	129	-143		6.64	-92		
PAV1	SLU A1	Combination		138		44		102		-44	-102	138				2.19	
PAV1	SLU A1	Combination		138		-511		102		511	-102	138				2.97	
PAV1	SLU A1	Combination		-202		44		-180		-44	180	-202				1.95	
PAV1	SLU A1	Combination		-202		-511		-180		511	180	-202				2.30	
PAV1	SISMICA	Combination		96		-41		71		41	-71	96				3.33	
PAV1	SISMICA	Combination		96		-280		71		280	-71	96				3.83	
PAV1	SISMICA	Combination		-141		-41		-127		41	127	-141				2.83	
PAV1	SISMICA	Combination		-141		-280		-127		280	127	-141				3.05	



MFV2	Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	-1	1	wk	σc	σs	c.s.
	Cut			Type							N=F3	M=M2	V=F1				(>1)
	Text	Text	Text		KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	(+compr)	(+ esterno)	KN	mm	MPa	MPa	-
MFV2	G1 spalla	LinStatic			4	0	-162	0	-48	0	162	48	4				
MFV2	G1 impa	LinStatic			-10	0	-303	0	56	0	303	-56	-10				
MFV2	G2 spalla	LinStatic			3	0	-41	0	-22	0	41	22	3				
MFV2	G2 impa	LinStatic			-17	0	-488	0	90	0	488	-90	-17				
MFV2	Q1V spalla	LinStatic			6	0	-85	0	-44	0	85	44	6				
MFV2	SP terreno riposo	LinStatic			7	0	-8	0	7	0	8	-7	7				
MFV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			3	0	-3	0	3	0	3	-3	3				
MFV2	SP acc riposo	LinStatic			3	0	-3	0	3	0	3	-3	3				
MFV2	SP Wood	LinStatic			9	0	-11	0	10	0	11	-10	9				
MFV2	Q1V impa	LinStatic			-19	0	-536	0	99	0	536	-99	-19				
MFV2	Q1L+ spalla	LinStatic			4	0	-4	0	5	0	4	-5	4				
MFV2	Q1L+ impa	LinStatic			110	0	2	0	80	0	-2	-80	110				
MFV2	DT+ uni	LinStatic			8	0	162	0	83	0	-162	-83	8				
MFV2	DT+ diff	LinStatic			-4	0	-1	0	-11	0	1	11	-4				
MFV2	Ritiro	LinStatic			-11	0	-215	0	-111	0	215	111	-11				
MFV2	SX spalla	LinStatic			9	0	-8	0	-6	0	8	6	9				
MFV2	SX impa	LinStatic			113	0	2	0	82	0	-2	-82	113				
MFV2	SZ spalla	LinStatic			0	0	10	0	3	0	-10	-3	0				
MFV2	SZ impa	LinStatic			2	0	58	0	-11	0	-58	11	2				
MFV2	SY spalla	LinStatic			0	42	0	-6	0	-13	0	0	0				
MFV2	SY impa	LinStatic			0	104	0	-13	0	-46	0	0	0				
MFV2	SLEqp	Combination			-4		-924		133		924	-133	-4	0	0.52	4	
MFV2	SLEqp	Combination			-4		-1 302		133		1 302	-133	-4	0	0.68	6	
MFV2	SLEqp	Combination			-28		-924		-72		924	72	-28	0	0.46	5	
MFV2	SLEqp	Combination			-28		-1 302		-72		1 302	72	-28	0	0.62	7	
MFV2	SLE rara fess	Combination			76		-839		292		839	-292	76	0	0.65	1	
MFV2	SLE rara fess	Combination			76		-1 762		292		1 762	-292	76	0	1.04	7	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-114		-839		-196		839	196	-114	0	0.55	3	
MFV2	SLE rara fess	Combination			-114		-1 762		-196		1 762	196	-114	0	0.94	8	
MFV2	SLE rara	Combination			120		-837		330		837	-330	120		0.69	1	
MFV2	SLE rara	Combination			120		-1 949		330		1 949	-330	120		1.16	8	
MFV2	SLE rara	Combination			-162		-837		-222		837	222	-162		0.58	2	
MFV2	SLE rara	Combination			-162		-1 949		-222		1 949	222	-162		1.05	9	
MFV2	SLU A1	Combination			183		-754		485		754	-485	183				9.28
MFV2	SLU A1	Combination			183		-2 757		485		2 757	-485	183				13.40
MFV2	SLU A1	Combination			-237		-754		-337		754	337	-237				13.35
MFV2	SLU A1	Combination			-237		-2 757		-337		2 757	337	-237				19.28
MFV2	SISMICA	Combination			153		-845		282		845	-282	153				16.28
MFV2	SISMICA	Combination			153		-1 517		282		1 517	-282	153				18.70
MFV2	SISMICA	Combination			-179		-845		-199		845	199	-179				23.07
MFV2	SISMICA	Combination			-179		-1 517		-199		1 517	199	-179				26.49



20 Ø 24

Af tot = 90.48
(0.40 %)

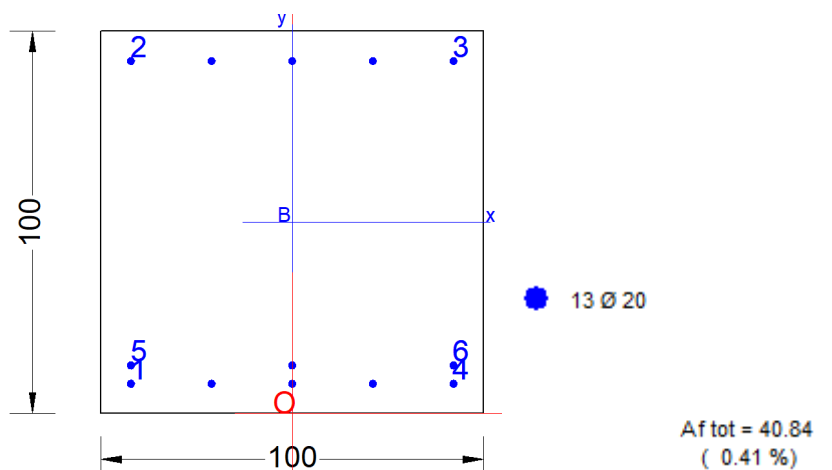
MFV1	Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	-1	1	wk	σ_c	σ_s	c.s.
Cut	Text	Text	Text	Type	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F3 (+compr)	M=M2 (+esterno)	V=F1	mm	MPa	MPa	(>1)
MFV1	G1 spalla	LinStatic			0	0	-281	0	-56	0	281	56	0				
MFV1	G1 impa	LinStatic			-12	0	-256	0	-2	0	256	2	-12				
MFV1	G2 spalla	LinStatic			2	0	-40	0	-15	0	40	15	2				
MFV1	G2 impa	LinStatic			-19	0	-412	0	-4	0	412	4	-19				
MFV1	Q1V spalla	LinStatic			4	0	-72	0	-28	0	72	28	4				
MFV1	SP terreno riposo	LinStatic			8	0	-23	0	25	0	23	-25	8				
MFV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic			3	0	-9	0	9	0	9	-9	3				
MFV1	SP acc riposo	LinStatic			3	0	-10	0	10	0	10	-10	3				
MFV1	SP Wood	LinStatic			10	0	-32	0	31	0	32	-31	10				
MFV1	Q1V impa	LinStatic			-21	0	-453	0	-4	0	453	4	-21				
MFV1	Q1L+ spalla	LinStatic			4	0	-14	0	12	0	14	-12	4				
MFV1	Q1L+ impa	LinStatic			76	0	-38	0	152	0	38	-152	76				
MFV1	DT+ uni	LinStatic			-21	0	78	0	25	0	-78	-25	-21				
MFV1	DT+ diff	LinStatic			0	0	-3	0	-9	0	3	9	0				
MFV1	Ritiro	LinStatic			29	0	-104	0	-33	0	104	33	29				
MFV1	SX spalla	LinStatic			19	0	-21	0	21	0	21	-21	19				
MFV1	SX impa	LinStatic			78	0	-39	0	156	0	39	-156	78				
MFV1	SZ spalla	LinStatic			0	0	18	0	4	0	-18	-4	0				
MFV1	SZ impa	LinStatic			2	0	49	0	0	0	-49	0	2				
MFV1	SY spalla	LinStatic			0	56	0	-7	0	-20	0	0	0				
MFV1	SY impa	LinStatic			0	95	0	-13	0	-45	0	0	0				
MFV1	SLEqp	Combination			22		-980		-26		980	26	22	0	0.00	0	
MFV1	SLEqp	Combination			22		-1 165		-26		1 165	26	22	0	0.00	0	
MFV1	SLEqp	Combination			-29		-980		-93		980	93	-29	0	0.00	0	
MFV1	SLEqp	Combination			-29		-1 165		-93		1 165	93	-29	0	0.00	0	
MFV1	SLE rara fess	Combination			85		-909		95		909	-95	85	0	0.00	0	
MFV1	SLE rara fess	Combination			85		-1 557		95		1 557	-95	85	0	0.00	0	
MFV1	SLE rara fess	Combination			-100		-909		-227		909	227	-100	0	0.00	0	
MFV1	SLE rara fess	Combination			-100		-1 557		-227		1 557	227	-100	0	0.00	0	
MFV1	SLE rara	Combination			111		-898		151		898	-151	111		0.00	0	
MFV1	SLE rara	Combination			111		-1 759		151		1 759	-151	111		0.00	0	
MFV1	SLE rara	Combination			-132		-898		-291		898	291	-132		0.00	0	
MFV1	SLE rara	Combination			-132		-1 759		-291		1 759	291	-132		0.00	0	
MFV1	SLU A1	Combination			167		-839		253		839	-253	167				0.00
MFV1	SLU A1	Combination			167		-2 494		253		2 494	-253	167				0.00
MFV1	SLU A1	Combination			-197		-839		-426		839	426	-197				0.00
MFV1	SLU A1	Combination			-197		-2 494		-426		2 494	426	-197				0.00
MFV1	SISMICA	Combination			150		-843		221		843	-221	150				0.00
MFV1	SISMICA	Combination			150		-1 440		221		1 440	-221	150				0.00
MFV1	SISMICA	Combination			-149		-843		-313		843	313	-149				0.00
MFV1	SISMICA	Combination			-149		-1 440		-313		1 440	313	-149				0.00

Sollecitazioni inferiori a MFV2, stessa armatura

MPV3											-1	-1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3	M=M2	V=F1	wk	σ^c	σ^s	c.s.	
Cut			Type							(+compr)	(+ interno)					(>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV3	G1 spalla	LinStatic		-5	0	-87	0	21	0	87	-21	-5					
MPV3	G1 impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	G2 spalla	LinStatic		-3	0	-54	0	14	0	54	-14	-3					
MPV3	G2 impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1V spalla	LinStatic		-5	0	-119	0	31	0	119	-31	-5					
MPV3	SP terreno riposo	LinStatic		-50	0	-3	0	23	0	3	-23	-50					
MPV3	SP sovracc perm riposo	LinStatic		-16	0	0	0	4	0	0	-4	-16					
MPV3	SP acc riposo	LinStatic		-17	0	0	0	4	0	0	-4	-17					
MPV3	SP Wood	LinStatic		-55	0	-1	0	14	0	1	-14	-55					
MPV3	Q1V impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	2	0	-4	0	-2	4	1					
MPV3	Q1L+ impa	LinStatic		5	0	6	0	-13	0	-6	13	5					
MPV3	DT+ uni	LinStatic		22	0	27	0	-1	0	-27	1	22					
MPV3	DT+ diff	LinStatic		13	0	19	0	-73	0	-19	73	13					
MPV3	Ritiro	LinStatic		-30	0	-36	0	1	0	36	-1	-30					
MPV3	SX spalla	LinStatic		-6	0	2	0	-2	0	-2	2	-6					
MPV3	SX impa	LinStatic		5	0	7	0	-14	0	-7	14	5					
MPV3	SZ spalla	LinStatic		0	0	6	0	-1	0	-6	1	0					
MPV3	SZ impa	LinStatic		0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MPV3	SY spalla	LinStatic		0	17	0	2	0	-4	0	0	0					
MPV3	SY impa	LinStatic		0	19	0	2	0	-6	0	0	0					
MPV3	SLEqp	Combination		-55		-121		99		121	-99	-55	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-55		-203		99		203	-99	-55	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-120		-121		25		121	-25	-120	0	0.00	0		
MPV3	SLEqp	Combination		-120		-203		25		203	-25	-120	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-33		-92		167		92	-167	-33	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-33		-303		167		303	-167	-33	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-155		-92		-22		92	22	-155	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara fess	Combination		-155		-303		-22		303	22	-155	0	0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-32		-91		177		91	-177	-32		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-32		-336		177		336	-177	-32		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-161		-91		-26		91	26	-161		0.00	0		
MPV3	SLE rara	Combination		-161		-336		-26		336	26	-161		0.00	0		
MPV3	SLU A1	Combination		-12		-65		257		65	-257	-12				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-12		-473		257		473	-257	-12				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-223		-65		-69		65	69	-223				0.00	
MPV3	SLU A1	Combination		-223		-473		-69		473	69	-223				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-42		-105		141		105	-141	-42				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-42		-244		141		244	-141	-42				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-192		-105		4		105	-4	-192				0.00	
MPV3	SISMICA	Combination		-192		-244		4		244	-4	-192				0.00	

Sollecitazioni simili a SL1, stessa carpenteria, stessa armatura.

MPV2	Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	-1	-1	1	wk	σ_c	σ_s	c.s.
Cut	Text	Text	Text	Type	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	N=F3 (+compr)	M=M2 (+interno)	V=F1	mm	MPa	MPa	(>1)
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-
MPV2	G1 spalla	LinStatic			-2	0	-159	0	3	0	159	-3	-2				
MPV2	G1 impa	LinStatic			0	0	5	0	0	0	-5	0	0				
MPV2	G2 spalla	LinStatic			-2	0	-50	0	3	0	50	-3	-2				
MPV2	G2 impa	LinStatic			0	0	8	0	-1	0	-8	1	0				
MPV2	Q1V spalla	LinStatic			-4	0	-100	0	6	0	100	-6	-4				
MPV2	SP terreno riposo	LinStatic			-12	0	10	0	-65	0	-10	65	-12				
MPV2	SP sovracc perm riposo	LinStatic			0	0	5	0	-15	0	-5	15	0				
MPV2	SP acc riposo	LinStatic			0	0	5	0	-16	0	-5	16	0				
MPV2	SP Wood	LinStatic			0	0	16	0	-51	0	-16	51	0				
MPV2	Q1V impa	LinStatic			0	0	9	0	-1	0	-9	1	0				
MPV2	Q1L+ spalla	LinStatic			0	0	8	0	1	0	-8	-1	0				
MPV2	Q1L+ impa	LinStatic			1	0	39	0	1	0	-39	-1	1				
MPV2	DT+ uni	LinStatic			0	0	128	0	-19	0	-128	19	0				
MPV2	DT+ diff	LinStatic			11	0	19	0	-18	0	-19	18	11				
MPV2	Ritiro	LinStatic			0	0	-171	0	25	0	171	-25	0				
MPV2	SX spalla	LinStatic			0	0	13	0	-7	0	-13	7	0				
MPV2	SX impa	LinStatic			1	0	40	0	1	0	-40	-1	1				
MPV2	SZ spalla	LinStatic			0	0	10	0	0	0	-10	0	0				
MPV2	SZ impa	LinStatic			0	0	-1	0	0	0	1	0	0				
MPV2	SY spalla	LinStatic			0	32	0	4	0	0	0	0	0				
MPV2	SY impa	LinStatic			0	22	0	2	0	-1	0	0	0				
MPV2	SLEqp	Combination			-11		-107		-32		107	32	-11	0.003	0.30	-2	
MPV2	SLEqp	Combination			-11		-426		-32		426	32	-11	0	0.59	4	
MPV2	SLEqp	Combination			-21		-107		-93		107	93	-21	0.057	0.95	-26	
MPV2	SLEqp	Combination			-21		-426		-93		426	93	-21	0.001	0.93	-1	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-4		3		-9		-3	9	-4	0.011	0.09	-5	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-4		-588		-9		588	9	-4	0	0.62	8	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-30		3		-123		-3	123	-30	0.137	1.21	-61	
MPV2	SLE rara fess	Combination			-30		-588		-123		588	123	-30	0.001	1.24	0	
MPV2	SLE rara	Combination			-4		15		-7		-15	7	-4		0.03	-7	
MPV2	SLE rara	Combination			-4		-617		-7		617	7	-4		0.64	8	
MPV2	SLE rara	Combination			-31		15		-126		-15	126	-31		1.23	-65	
MPV2	SLE rara	Combination			-31		-617		-126		617	126	-31		1.28	0	
MPV2	SLU A1	Combination			2		117		21		-117	-21	2				17.59
MPV2	SLU A1	Combination			2		-853		21		853	-21	2				62.22
MPV2	SLU A1	Combination			-45		117		-181		-117	181	-45				4.70
MPV2	SLU A1	Combination			-45		-853		-181		853	181	-45				6.58
MPV2	SISMICA	Combination			-9		-14		-23		14	23	-9				37.64
MPV2	SISMICA	Combination			-9		-520		-23		520	23	-9				40.89
MPV2	SISMICA	Combination			-24		-14		-156		14	156	-24				5.57
MPV2	SISMICA	Combination			-24		-520		-156		520	156	-24				6.82



MPV1											-1	-1	1				
Section	OutputCase	CaseType	Step	F1	F2	F3	M1	M2	M3	N=F3	M=M2	V=F1	wk	σ^c	σ^s	c.s.	
Cut			Type							(+compr)	(+interno)					(>1)	
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN	KN-m	KN	mm	MPa	MPa	-	
MPV1	G1 spalla	LinStatic		-1	0	-227	0	-6	0	227	6	-1					
MPV1	G1 impa	LinStatic		1	0	10	0	0	0	-10	0	1					
MPV1	G2 spalla	LinStatic		-1	0	-48	0	-2	0	48	2	-1					
MPV1	G2 impa	LinStatic		1	0	16	0	0	0	-16	0	1					
MPV1	Q1V spalla	LinStatic		-2	0	-87	0	-3	0	87	3	-2					
MPV1	SP terreno riposo	LinStatic		48	0	25	0	5	0	-25	-5	48					
MPV1	SP sovracc perm riposo	LinStatic		10	0	10	0	4	0	-10	-4	10					
MPV1	SP acc riposo	LinStatic		11	0	11	0	5	0	-11	-5	11					
MPV1	SP Wood	LinStatic		34	0	35	0	15	0	-35	-15	34					
MPV1	Q1V impa	LinStatic		1	0	18	0	0	0	-18	0	1					
MPV1	Q1L+ spalla	LinStatic		1	0	16	0	4	0	-16	-4	1					
MPV1	Q1L+ impa	LinStatic		5	0	70	0	13	0	-70	-13	5					
MPV1	DT+ uni	LinStatic		3	0	70	0	-16	0	-70	16	3					
MPV1	DT+ diff	LinStatic		6	0	7	0	7	0	-7	-7	6					
MPV1	Ritiro	LinStatic		-4	0	-93	0	21	0	93	-21	-4					
MPV1	SX spalla	LinStatic		6	0	25	0	6	0	-25	-6	6					
MPV1	SX impa	LinStatic		5	0	72	0	14	0	-72	-14	5					
MPV1	SZ spalla	LinStatic		0	0	15	0	0	0	-15	0	0					
MPV1	SZ impa	LinStatic		0	0	-2	0	0	0	2	0	0					
MPV1	SY spalla	LinStatic		0	37	0	-5	0	1	0	0	0					
MPV1	SY impa	LinStatic		0	19	0	-3	0	1	0	0	0					
MPV1	SLEqp	Combination		61		-176		34		176	-34	61	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		61		-345		34		345	-34	61	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		49		-176		-10		176	10	49	0	0.00	0		
MPV1	SLEqp	Combination		49		-345		-10		345	10	49	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		76		-68		58		68	-58	76	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		76		-487		58		487	-58	76	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		40		-68		-33		68	33	40	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara fess	Combination		40		-487		-33		487	33	40	0	0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		80		-45		63		45	-63	80		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		80		-526		63		526	-63	80		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		38		-45		-37		45	37	38		0.00	0		
MPV1	SLE rara	Combination		38		-526		-37		526	37	38		0.00	0		
MPV1	SLU A1	Combination		112		49		90		-49	-90	112				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		112		-737		90		737	-90	112				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		30		49		-59		-49	59	30				0.00	
MPV1	SLU A1	Combination		30		-737		-59		737	-59	30				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		109		-4		74		4	-74	109				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		109		-493		74		493	-74	109				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		37		-4		-34		4	34	37				0.00	
MPV1	SISMICA	Combination		37		-493		-34		493	34	37				0.00	

Sollecitazioni inferiori a MPV2