

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. STRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

SCALA:

-

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

I B L 1 1 0 D 0 9 C L V I 0 0 0 0 0 0 8 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Grimaldi	Marzo 2013	P. Nuzzi	Marzo 2013	C. Mazzacchi	Marzo 2013	A. Vittozzi

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Verona
 Dott. ING. ANGELO VITTOZZI
 n° A20783
 ITALFERR S.p.A.
 U.O. STRUTTURE

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3.1	DOCUMENTI REFERENZIATI.....	4
3.2	DOCUMENTI CORRELATI	4
3.3	DOCUMENTI SUPERATI.....	4
4	ALLEGATI	4
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
6	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
6.1	CALCESTRUZZO	6
6.2	ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO	7
6.3	ACCIAIO PER MICROPALI.....	7
7	ANALISI DEI CARICHI	8
7.1	CARICHI PERMANENTI	8
7.1.1	<i>Pesi propri strutturali</i>	8
7.1.2	<i>Permanenti portati</i>	8
7.2	AZIONI TERMICHE.....	8
7.3	AZIONE DEL VENTO	8
7.4	AZIONI DA TRAFFICO FERROVIARIO.....	9
7.4.1	<i>Carichi verticali</i>	9
7.4.2	<i>Carichi orizzontali</i>	13
7.5	RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI.....	14
7.6	INTERAZIONE BINARIO - STRUTTURA	14
7.7	AZIONE SISMICA (SL,ST,SV)	15
8	MODELLO DI CALCOLO.....	17

9	ANALISI SISMICA	20
10	ANALISI SPALLA LATO GARDENA	23
10.1	GEOMETRIA.....	23
10.2	PARAMETRI DI CALCOLO.....	25
10.3	AZIONI PROVENIENTI DALL'IMPALCATO	28
10.4	AZIONI GLOBALI NON FATTORIZZATE.....	30
10.5	SOLLECITAZIONI COMBinate.....	34
10.5.1	<i>SLE combinazione rara.....</i>	<i>34</i>
10.5.2	<i>SLE combinazione frequente.....</i>	<i>38</i>
10.5.3	<i>SLE combinazione quasi permanente</i>	<i>40</i>
10.5.4	<i>SLU STR combinazione strutturale</i>	<i>41</i>
10.5.5	<i>SLU GEO combinazione geotecnica.....</i>	<i>46</i>
10.5.6	<i>SLU SLV combinazione sismica di salvaguardia della vita.....</i>	<i>51</i>
10.6	CARICHI MASSIMI SUI MICROPALI.....	54
10.7	VERIFICHE LOCALI SPALLA	57
10.7.1	<i>Paraghiaia</i>	<i>57</i>
10.7.2	<i>Muro frontale</i>	<i>59</i>
10.7.3	<i>Plinto di fondazione</i>	<i>59</i>
10.8	VERIFICA GEOTECNICA CAPACITÀ PORTANTE VERTICALE DEI MICROPALI.....	60
10.9	VERIFICA STRUTTURALE ARMATURA MICROPALI.....	62
10.10	VERIFICA GEOTECNICA CAPACITÀ PORTANTE ORIZZONTALE DEI MICROPALI.....	64



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	4 di 66

1 PREMESSA

Nella presente relazione si riportano le analisi e i dimensionamenti strutturali, relativi alla spalla lato Gardena, condotti per il ponte sull'Isarco.

La spalla in oggetto, che accoglie il vincolo fisso longitudinale, è una spalla ordinaria in c.a. gettato in opera, fondata su micropali verticali fi250 armati con tubo 168.3/12.5.

Il calcolo è stato effettuato con riferimento al binario dispari ed è valido anche per il binario pari.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento sono i calcoli statici relativi alla spalla lato Gardena del ponte in oggetto.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti Referenziati

3.2 Documenti Correlati

Non esistono documenti correlati.

3.3 Documenti Superati

Non sono presenti documenti superati.

4 ALLEGATI

Non esistono documenti allegati.

5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono svolti in ottemperanza alla Normativa vigente :

- **NTC 2008:** D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI.00.00.008	A	5 di 66

- **Circolare Ministeriale 2 Febbraio 2009 n°617:** Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni";
- **RFI DTC INC PO SP IFS 001 A:** Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;
- **RFI DTC INC CS SP IFS 001 A:** Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie;

6 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

6.1 Calcestruzzo

I	II	III	IV	IV.a	IV.a	V
Tipo di calcestruzzo	campi di impiego	classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)	classe di resistenza minima $[C(f_{ck}/R_{ck})_{min}]$	resistenza cilindrica adottata f_{ck}	classe di resistenza adottata $[C(f_{ck}/R_{ck})_{min}]$	classe di resistenza di calcolo R_{ck} (MPa)
C 1	Impalcati in c.a. ordinari Solette in c.a. in elevazione	XC3	C28/35	28	C28/35	35
C 2	Pile e spalle Baggioli e pulvini Strutture in c.a. in elevazione	XF3	C28/35	32	C32/40	35
E 2	Solettoni di fondazione Fondazioni armate	XC2	C25/30	25	C25/30	30
E 3	Fondazioni non armate (pozzi, sottoplinte, ecc)	XC2	C25/30	25	C25/30	30
E 4	Cunette, canalette e cordoli	XC1	C25/30	25	C25/30	30
F 1	Pali (di paratie o opere di sostegno), diaframmi e relativi cordoli di collegamento gettati in opera	XC2	C25/30	25	C25/30	30
F 2	Pali/Diaframmi di fondazione gettati in opera	XC2	C25/30	25	C25/30	30
G -	Magrone di riempimento o livellamento	X0	C12/15	12	C12/15	15

Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo

 γ_c

1.5

Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata

 α_{cc}

0.85

Coefficiente di Poisson

 ν

0.2

Peso dell'unità di volume

 γ

 [kN/m³]

25

Coefficiente di dilatazione termica

 α

 [°C⁻¹]

1.00E-05

Resistenza cilindrica (caratteristica)

 f_{ck}

[MPa]

25
28

Resistenza cubica (caratteristica)

 R_{ck}

[MPa]

30

35

Classe del cls

Classe

[-]

C25/30

C28/35

Resistenza cilindrica (media)

 f_{cm}

[MPa]

33

36

Resistenza di calcolo a compressione

 $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$

[MPa]

14.17

15.87

Modulo elastico istantaneo

 $E_{cm} = 22000 * [f_{cm} / 10]^{0.3}$

[MPa]

31476

32308

 Resistenza a trazione semplice (media)

 f_{ctm}

[MPa]

2.56

2.77

 Resistenza a trazione semplice (frattile al 5%)

 $f_{ctk} = f_{ctm(5\%)} = 0.7 * f_{ctm}$

[MPa]

1.80

1.94

 Resistenza a trazione semplice (frattile al 95%)

 $f_{ctm(95\%)} = 1.3 * f_{ctm}$

[MPa]

3.33

3.60

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	7 di 66

Resistenza di calcolo a trazione <u>semplice</u>	$f_{ctd}=f_{ctk}/\gamma_c$	[MPa]	1.20	1.29
Resistenza a trazione per <u>flessione</u> (media)	$f_{cfm}=1.2*f_{ctm}$	[MPa]	3.08	3.32
Resistenza a trazione per <u>flessione</u> (frattile al 5%)	$f_{ctk}=f_{cfm(5\%)}=0.7*f_{cfm}$	[MPa]	2.15	2.32
Resistenza a trazione per <u>flessione</u> (frattile al 95%)	$f_{cfm(95\%)}=1.3*f_{cfm}$	[MPa]	4.00	4.32
Resistenza di calcolo a trazione <u>semplice</u>	$f_{ctd}=f_{ctk}/\gamma_c$	[MPa]	1.44	1.55
Tensione limite di trazione, per la formazione delle fessure (trazione semplice)	$f_{ctm}/1.2$	[MPa]	2.14	2.31
Tensione limite di trazione, per la formazione delle fessure (per flessione)	$f_{cfm}/1.2$	[MPa]	2.56	2.77

6.2 Acciaio da cemento armato

Acciaio tipo		B450C
Tensione caratteristica di snervamento	f_{vk}	450 MPa
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_s	1.15
Resistenza di progetto	f_{vd}	391.3 MPa
Tensione massima in esercizio	$\sigma_s=0.75*f_{vd}$	337.5 MPa
Modulo di elasticità	E_s	210 000 MPa

6.3 Acciaio per micropali

Acciaio tipo		S275J0H secondo UNI EN 10210-2:2006
Tensione caratteristica di snervamento	f_{vk}	275 MPa
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_s	1.05
Resistenza di progetto	f_{vd}	261.9 MPa

7 ANALISI DEI CARICHI

Di seguito si riporta l'analisi dei carichi agenti globalmente sulla struttura..

7.1 Carichi permanenti

I pesi sono stati valutati considerando un peso specifico del cls pari a 25 kN/mc e un peso specifico dell'acciaio pari 78.5 kN/mc.

7.1.1 *Pesi propri strutturali*

Impalcato **56.0 kN/ml**

Il peso proprio dell'arco, dei pilastri e dei trasversi dell'arco è calcolato automaticamente dal programma.

Pila (A=19.94 mq) 498.50 kN/ml

Dado (A=63.0705 mq) 1592.62 kN/ml

Pulvino (h=4.61m) ≈3800.00 kN

7.1.2 *Permanenti portati*

Soletta in c.a.(g=25 kN/mc; A=2.58 mq) 64.50 kN/ml

Armamento ($\gamma=25$ kN/mc; A=1.70 mq) 42.50 kN/ml

Rotaie e attacchi 01.50 kN/ml

Grigliati 01.20 kN/ml

Barriere fonoassorbenti

(cfr. punto 1.3.2 normativa ponti) (4 kN/m², h=5m; **20 kN/m** per trave) 40.00 kN/ml

Impianti

tubazioni acqua 03.90 kN/ml

supporto scorrevole 00.20 kN/ml

supporto fisso 00.30 kN/ml

cavi e canaline 01.00 kN/ml

Sommano permanenti portati **156.00 kN/ml**

7.2 Azioni termiche

E' stato considerato un gradiente termico sull'impalcato di $\pm 10^\circ$ C e una variazione termica uniforme sugli archi di $\pm 25^\circ$ C.

7.3 Azione del vento



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	9 di 66

Si applica una azione statica equivalente pari a 2.5 kN/mq. Tale pressione agisce su una fascia massima di 6.02m pari all'altezza dell'impalcato più l'altezza del treno pari a 4m dal piano del ferro.

$$H_t = 2.5 \times 6.02 = \pm 15.05 \text{ kN/ml}$$

Sulla pila si applica una forza $2.50 \times 4.70 = 11.75 \text{ kN/ml}$ con 4.70m pari all'ingombro trasversale massimo.

Sul pulvino si applica una forza $2.50 \times 4.70 = 11.75 \text{ kN/ml}$ con 4.70m pari all'ingombro trasversale massimo.

Sull'arco si applica una forza $2.50 \times 2.2 = 5.5 \text{ kN/ml}$ con 2.20m pari all'ingombro verticale.

Sui pilastri si applica una forza $2.50 \times 1.50 = 3.75 \text{ kN/ml}$ con 2.20m pari all'ingombro trasversale.

7.4 Azioni da traffico ferroviario

7.4.1 Carichi verticali

L'analisi delle sollecitazioni agenti sulle sottostrutture è stata svolta eseguendo l'analisi delle condizioni di traffico sull'impalcato, secondo quelle che sono le prescrizioni delle istruzioni Italferr, utilizzando i tre modelli di carico LM71, SW/0 e SW/2.

Le analisi svolte prevedono due condizioni di traffico

Numero di binari	Binari carichi	Traffico normale		Traffico pesante ⁽²⁾
		caso a ⁽¹⁾	caso b ⁽¹⁾	
1	primo	1.0 (LM 71*+SW/0)	-	1.0 SW/2
2	primo	1.0 (LM 71*+SW/0)	-	1.0 SW/2
	secondo	1.0 (LM 71*+SW/0)	-	1.0 (LM 71*+SW/0)
≥ 3	primo	1.0 (LM 71*+SW/0)	0.75 (LM 71*+SW/0)	1.0 SW/2
	secondo	1.0 (LM 71*+SW/0)	0.75 (LM 71*+SW/0)	1.0 (LM 71*+SW/0)
	altri	-	0.75 (LM 71*+SW/0)	-

Le seguenti possibili combinazioni hanno lo scopo di massimizzare :

- La reazione verticale
- Il momento flettente trasversale.

I valori caratteristici sono stati amplificati tramite il coefficiente di adattamento α , che per i ponti di categoria "A" come in questo caso, valgono:



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	10 di 66

	LM71	SW0	SW2
α	1.1	1.1	1.0

Tutto quanto sopra è stato sviluppato tramite il modulo “moving load” specifico per i carichi mobili previsto dal programma di calcolo usato (SAP2000) , che riproduce fedelmente la geometria reale delle campate con le varie eccentricità degli assi appoggi delle travi rispetto all’asse della pila.

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

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

General Vehicle Data

Vehicle Name: LM71

Usage:

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

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:

Loads Table:

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

Units: KN, m, C



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	11 di 66

General Vehicle Data

Vehicle Name:

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

Use BS 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	<input type="text"/>	<input type="text" value="One Point"/>	<input type="text"/>
For Other Responses	<input type="text"/>	<input type="text" value="One Point"/>	<input type="text"/>

Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Load Plan

Load Elevation

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

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete

Units:

General Vehicle Data

Vehicle Name:

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

Use BS 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	<input type="text"/>	<input type="text" value="One Point"/>	<input type="text"/>
For Other Responses	<input type="text"/>	<input type="text" value="One Point"/>	<input type="text"/>

Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Load Plan

Load Elevation

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

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete

Units:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 09CL	DOCUMENTO VI 00 00 008	REV. A

7.4.1.1 Coefficiente dinamico

Per la spalla il coefficiente dinamico viene assunto pari ad 1.

Per le pile, vista la snellezza superiore a 30, si assumono i seguenti coefficienti dinamici, variabili per le singole pile.

Pila			1	2	3	4
Inerzia longitudinale	J_I	m4	43.29	43.29	43.29	43.29
Area	A	m2	19.94	19.94	19.94	19.94
raggio giratore di inerzia	ρ_o	m	1.47	1.47	1.47	1.47
Altezza	L	m	22.27	29.76	32.28	27.69
coefficiente	β	-	2	2	2	2
lunghezza libera di inflessione	$l_o = \beta * L$	m	44.54	59.52	64.56	55.38
snellezza	$\lambda = l_o / \rho_o$	-	30.23	40.40	43.82	37.59
lunghezza campata 1 adiacente	L_{c1}	m	22.88	28.16	20.34	19.96
lunghezza campata 2 adiacente	L_{c2}	m	28.16	20.34	19.96	28.15
lunghezza caratteristica	$L_\phi = L_{c1} + L_{c2}$	m	51.04	48.50	40.30	48.11
coeff. dinamico (standard elevato)	ϕ_2	-	1.03	1.03	1.05	1.03
coeff. dinamico (standard normale)	ϕ_3	-	1.04	1.05	1.08	1.05
coeff. dinamico assunto	ϕ_{max}	-	1.04	1.05	1.08	1.05

7.4.2 Carichi orizzontali

7.4.2.1 Frenatura/Avviamento

Si considera agente a livello del piano del ferro, su una lunghezza misurata in asse ai giunti. Per le varie lunghezze delle campate si ha:

Spalla 1 - Pila 1:

Categoria ponte	A
numero binari	1
Lunghezza parte caricata	24.7 m

avviamento

	(kN/m)	L(m)	Q _{la} ,k (kN)	α	Q _{la} ,k (kN)
LM 71	33x	24.7=	815x	1.10=	897
SW 0	33x	19.4=	640x	1.10=	704
SW 2	33x	24.7=	815x	1.00=	815

frenatura

	(kN/m)	L(m)	Q _{lb} ,k (kN)	α	Q _{lb} ,k (kN)
LM 71	20x	24.7=	494x	1.10=	543
SW 0	20x	19.4=	388x	1.10=	427
SW 2	35x	24.7=	865x	1.00=	865

Pila 1 - Pila 2 e Pila 4 - Spalla 2:

Categoria ponte	A
numero binari	1
Lunghezza parte caricata	30 m

avviamento

	(kN/m)	L(m)	Q _{la} ,k (kN)	α	Q _{la} ,k (kN)
LM 71	33x	30.0=	990x	1.10=	1089
SW 0	33x	24.7=	815x	1.10=	897
SW 2	33x	25.0=	825x	1.00=	825

frenatura

	(kN/m)	L(m)	Q _{lb} ,k (kN)	α	Q _{lb} ,k (kN)
LM 71	20x	30.0=	600x	1.10=	660
SW 0	20x	24.7=	494x	1.10=	543
SW 2	35x	25.0=	875x	1.00=	875

Pila 2 - Pila 3 e Pila 3 - Pila 4:

Categoria ponte	A
numero binari	1
Lunghezza parte caricata	84.4 m

avviamento

	(kN/m)	L(m)	Qla,k (kN)	α	Qla,k (kN)
LM 71	33x	84.4=	1000x	1.10=	1100
SW 0	33x	30.0=	990x	1.10=	1089
SW 2	33x	50.0=	1000x	1.00=	1000

frenatura

	(kN/m)	L(m)	Qlb,k (kN)	α	Qlb,k (kN)
LM 71	20x	84.4=	1688x	1.10=	1857
SW 0	20x	30.0=	600x	1.10=	660
SW 2	35x	50.0=	1750x	1.00=	1750

Si riepilogano le azioni massime

	Fren/avv max (kN)
Spalla 1 - Pila 1	897
Pila 1 - Pila 2	1089
Pila 2 - Pila 3	1857
Pila 3 - Pila 4	1857
Pila 4 - Spalla 2	1089

7.4.2.2 Centrifuga

Tale azione è nulla in quanto il binario è in rettilineo.

7.4.2.3 Serpeggio

Si applica una forza di 100 kN per ciascun binario applicata a livello del piano del ferro.

7.5 **Resistenze parassite dei vincoli**

E' stata portata in conto la resistenza parassita dei vincoli applicando un coefficiente di attrito pari al 3% dei carichi verticali agenti agli appoggi. Sull'appoggio fisso presente su ogni pila, non si somma l'effetto dell'attrito con quello della frenatura, in quanto generano azioni di segno opposto. La forza di frenatura/avviamento è sempre maggiore di quella dell'attrito, pertanto, in testa alla pila, sull'appoggio fisso, si considera sempre la forza di frenatura, mentre su quello mobile adiacente, si considera la forza di attrito (a sommarsi alla frenatura) relativa al solo carico verticale del singolo appoggio.

7.6 **Interazione binario - struttura**



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	15 di 66

Gli effetti dell'interazione vengono trascurati in favore di sicurezza. Trascurare tale effetto equivale a trasferire per intero le forze orizzontali di frenatura ed avviamento alle sottostrutture, rinunciando quindi all'effetto favorevole di ripartizione di una quota delle stesse ai rilevati mediante la continuità della rotaia.

Le azioni di frenatura ed avviamento dei treni si assumono uniformemente distribuite su tutta la lunghezza dell'impalcato.

7.7 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 (**altre opere nuove a velocità <250 km/h**), la classe d'uso è la III (**opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria**), da cui deriva un coefficiente d'uso CU = 1.5. L'azione sismica è valutata in relazione ad un periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 112.5$ anni.

Il sottosuolo rientra nella categoria B.

Ai fini degli effetti dell'azione sismica locale, si assume un coefficiente di topografia ST pari ad 1.2 (categoria topografica T2).

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.

Per il sisma in direzione trasversale e longitudinale, si assume per le pile, un fattore di struttura $q=1.5$, considerando come prescritto la struttura in classe di duttilità alta "CDB".

Per le spalle, si assume un fattore di struttura $q=1$

Per il sisma in direzione verticale si utilizza un fattore di struttura $q=1$

Per le verifiche a taglio, si opera con il criterio della gerarchia delle resistenze secondo quanto indicato al punto 7.9.5.2.2 delle NTC 2008

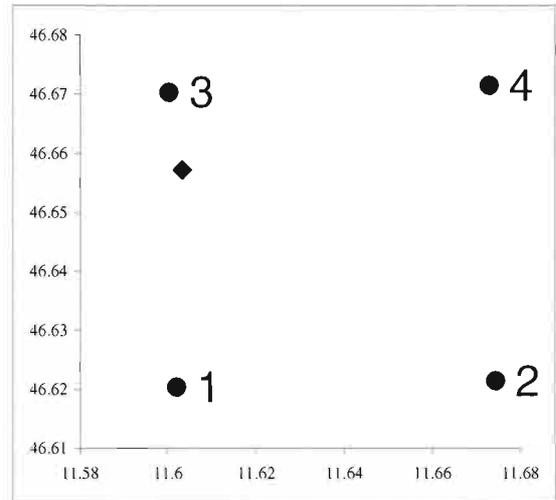
Per le azioni sugli appoggi, gli spostamenti e i ritegni degli elementi strutturali, si assume $q=1.0$

I parametri dello spettro sono:

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	16 di 66

Dati						
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	7411	11.60192	46.62038	0.067	2.655	0.392
2	7412	11.67443	46.62148	0.070	2.643	0.395
3	7189	11.60026	46.67036	0.064	2.670	0.391
4	7190	11.67289	46.67146	0.066	2.651	0.393
		LONG	LAT	a _g	F ₀	T _C *
P		11.603211	46.657206	0.066	2.661	0.392



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

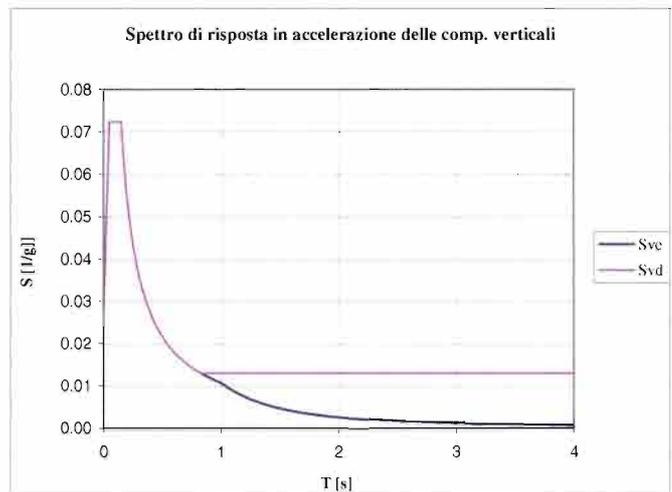
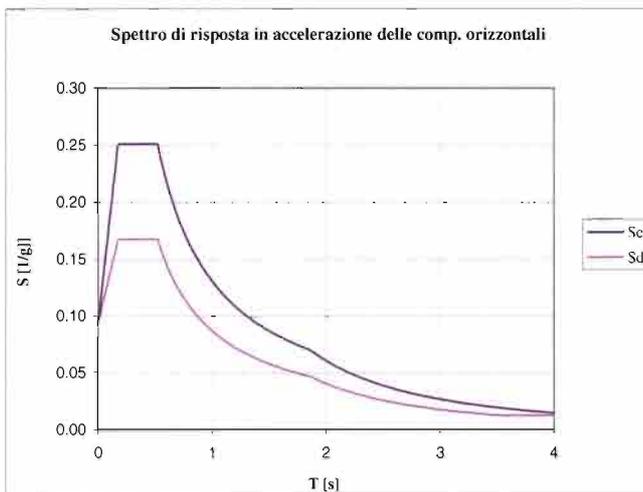
	gradi	primi	secondi	gradi decimali
lat.	46	39	25.94	46.657206
long.	11	36	11.56	11.603211

Terr. Tipo	B			
Cat. Topog.	2			
•	5%			
η	1			
ag0	0.066 g			
F0	2.661			
TC*	0.392 s			
γl	1			
ag	0.066 g			
q	1.5			
β	0.2		Ss	St
			1.200	1.200
Cc	S	TB	TC	TD
1.327	1.440	0.173	0.520	1.862

componente verticale		Ss	St
Fv	0.920	1.000	1.200
S	TB	TC	TD
1.200	0.050	0.150	1.000
q		1	

Per avere il valore di S(T)		
T	0	0
	orizz	vert
Se(T)	0.094	0.027
Sd(T)	0.094	0.027

Valore massimo dello spettro (plateau)		
	orizz	vert
Se(T)	0.251	0.072
Sd(T)	0.167	0.072





QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	17 di 66

8 MODELLO DI CALCOLO

L'analisi è condotta su un modello piano agli elementi finiti mediante il programma di calcolo SAP2000.

Il modello è costituito da elementi di tipo "frame" accuratamente discretizzati.

Le caratteristiche dei materiali sono:

TABLE: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
Text	KN/m3	KN-s2/m4	KN/m2	KN/m2	Unitless	1/C
CONC	25.0	2.5	32 308 000	13 461 667	0.2	0.000010
RIGID	0.0	0.0	199 900 000 000	76 880 000 000	0.3	0.000000
STEEL	78.5	8.0	210 000 000	80 769 231	0.3	0.000012

Le caratteristiche geometriche e inerziali delle sezioni inserite nel modello sono:

TABLE: Frame Section Properties 01 - General

SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw	Area	TorsConst	I33	I22	AS2	AS3
Text	Text	Text	m	m	m	m	m2	m4	m4	m4	m2	m2
ARCO	STEEL	Box/Tube	2.2	1.7	0.04	0.04	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1
DADO	CONC	Rectangular	6.85	9.3			63.7	545.4	249.1	459.2	53.1	53.1
IMP-A	STEEL	General	2.5	13.7			1.3	5.0	0.9	17.4	1.3	1.3
IMP-C	STEEL	General	2.8	7.6			0.3	0.5	0.3	1.9	0.1	0.3
PILA	CONC	SD Section					20.0	37.9	43.4	35.1	14.6	18.2
PILASTRINI	STEEL	Box/Tube	1.5	1.7	0.03	0.03	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
PULV-SUP	CONC	SD Section					43.2	201.5	84.2	309.8	34.9	36.8
PULVINO		Nonprismatic										
R	RIGID	General	0.1	0.1			200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
TRASV-ARCO	STEEL	Box/Tube	2.2	1.3	0.03	0.03	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Il pulvino è stato modellato con una sezione variabile.

TABLE: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic

SectionName	NumSegments	SegmentNum	StartSect	EndSect	LengthType	VarLength	EI33Var	EI22Var
Text	Unitless	Unitless	Text	Text	Text	Unitless	Text	Text
PULVINO	1	1	PILA	PULV-SUP	Variable	1	Cubic	Linear

Le masse dell'impalcato sono $56+156 = 212$ kN/ml. Le masse della pila, del pulvino, del dado, degli archi e dei pilastri sono calcolate automaticamente dal programma. La massa associata al carico da traffico (scalata al 20%) è stata calcolata partendo dal sovraccarico tagliante. Per tutte le luci in gioco, il sovraccarico tagliante massimo si ha per il treno tipo SW2 con un valore pari a 153 kN/ml, pertanto è stata inserita una massa pari a $0.2 * 153 = 30.6$ kN/ml

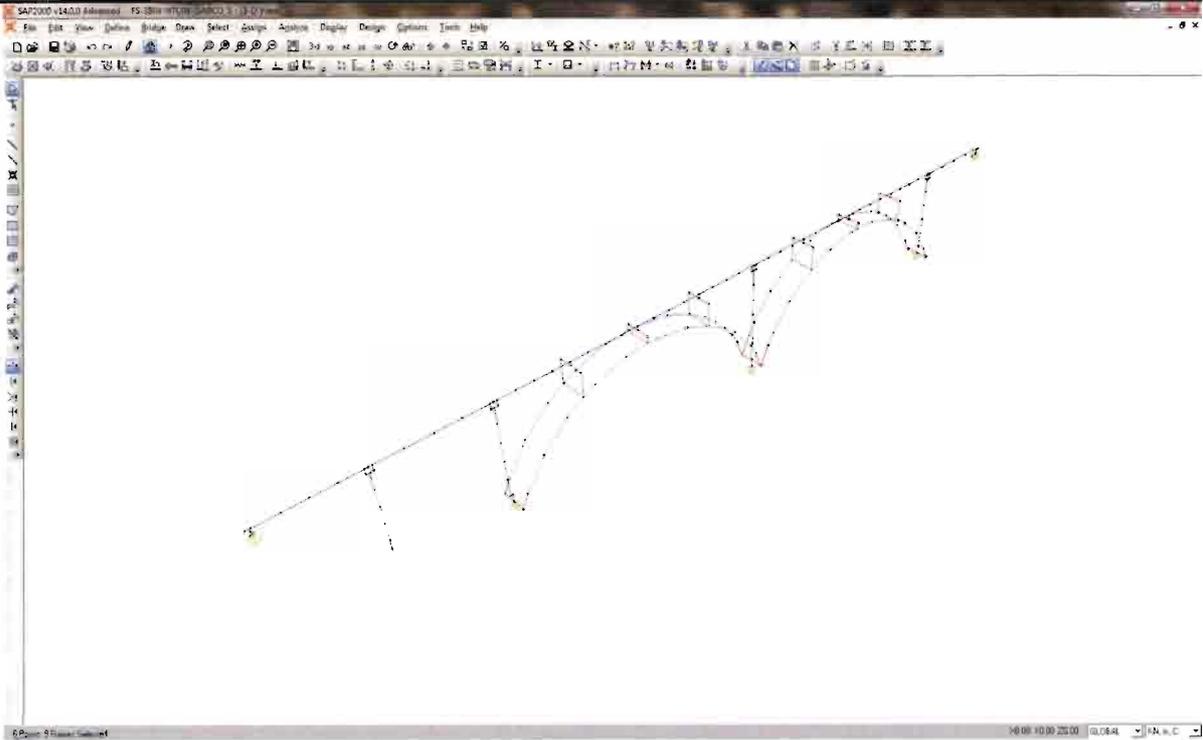


Figura 1: Vista 3D

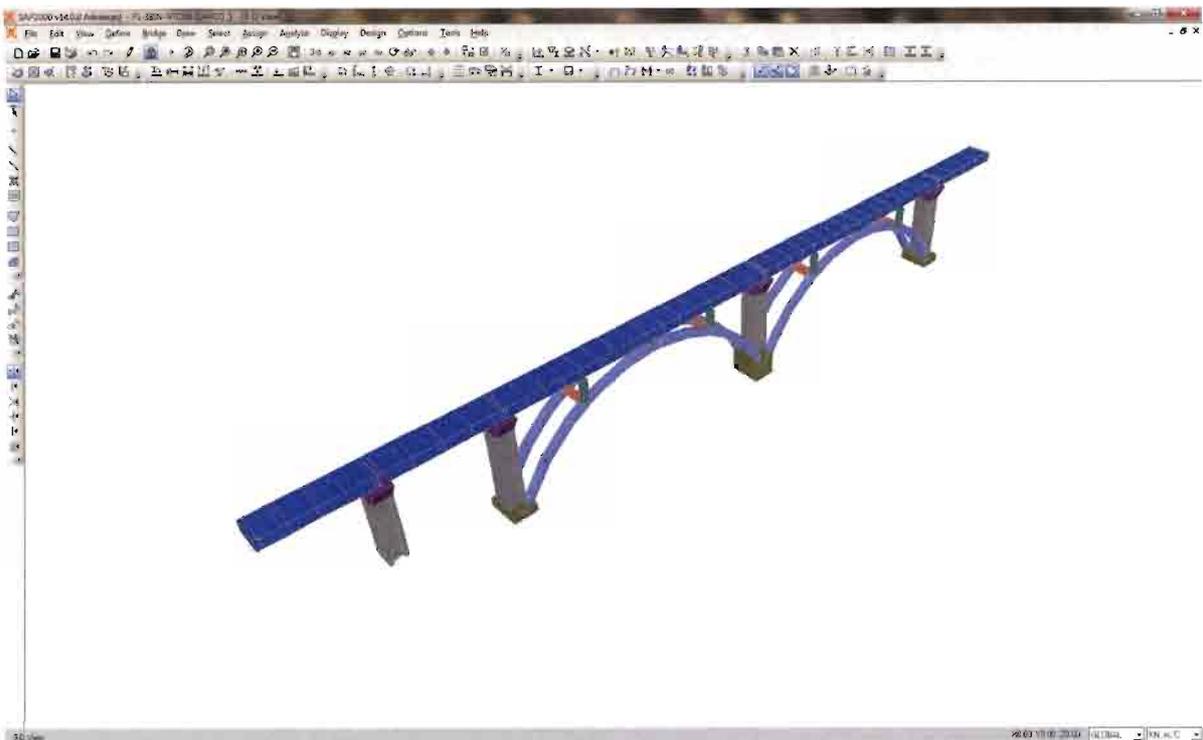


Figura 2: Vista 3D estrusa

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	19 di 66

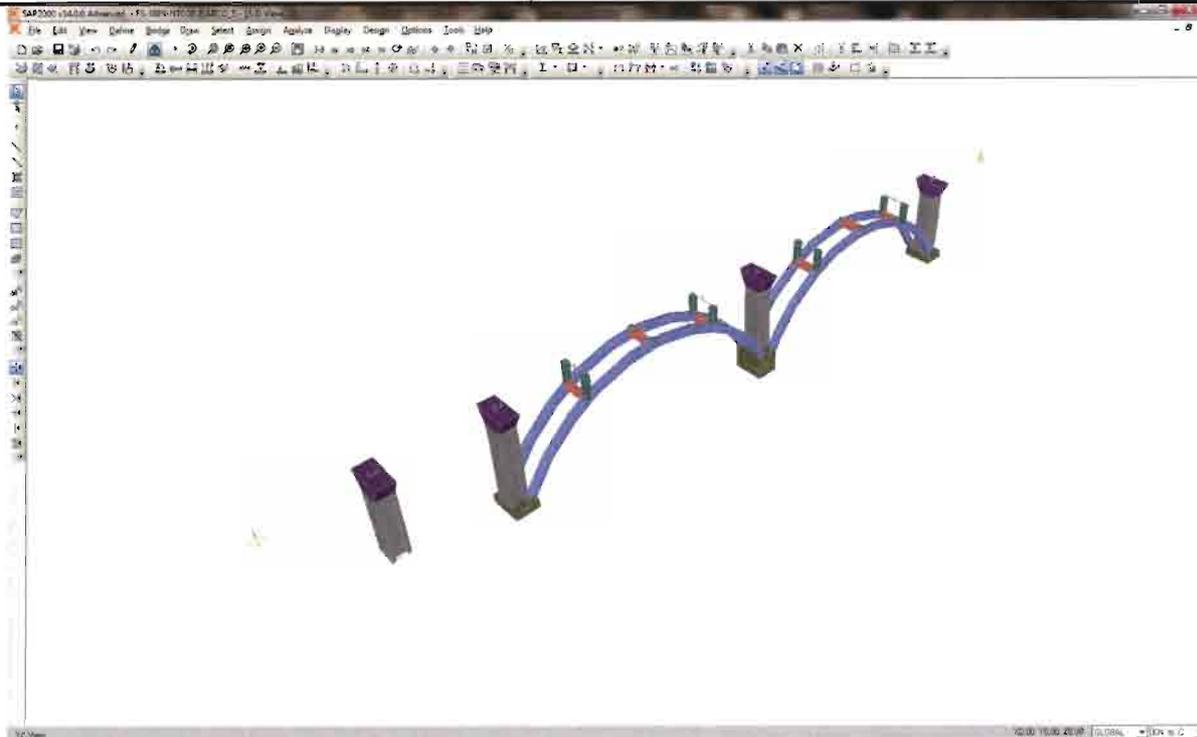


Figura 3: Vista 3D estrusa senza impalcato

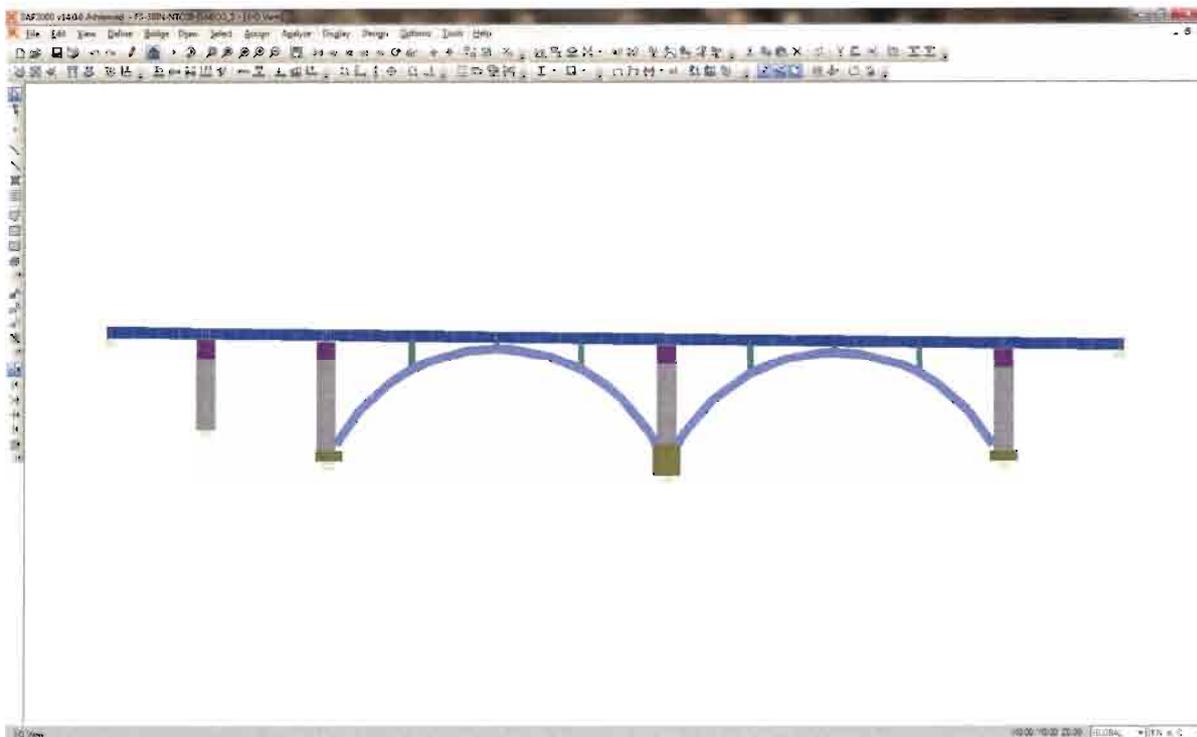


Figura 4: Prospetto longitudinale

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA					
	PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	CODIFICA D 09CL	DOCUMENTO VI 00 00 008	REV. A

9 ANALISI SISMICA

L'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare dell'impalcato (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- nella combinazione di questi effetti, mediante una combinazione quadratica completa (CQC).

Nel seguito vengono riportati i modi di vibrare più significativi. Per la partecipazione della masse, fare riferimento alla tabella seguente.

N.B.: E' stata effettuata una doppia analisi sismica, una con le rigidzze delle pile e del dado non fessurate e una con le rigidzze a taglio e flessionali fessurate, ossia ridotte al 50%. La seconda analisi ha riportato sollecitazioni inferiori rispetto alla prima. In favore di sicurezza quindi l'analisi presa a riferimento per le azioni sismiche è quella con le **rigidzze non fessurate**.

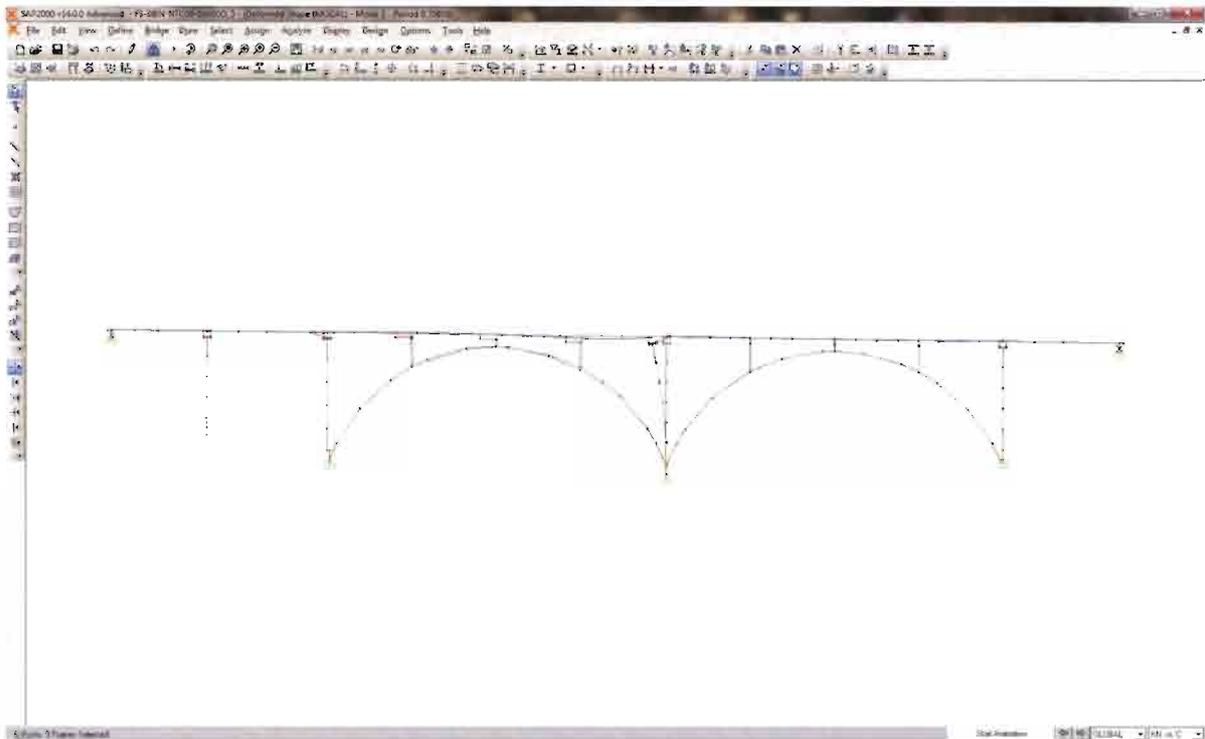


Figura 5: Modo principale longitudinale - Modo n° 3

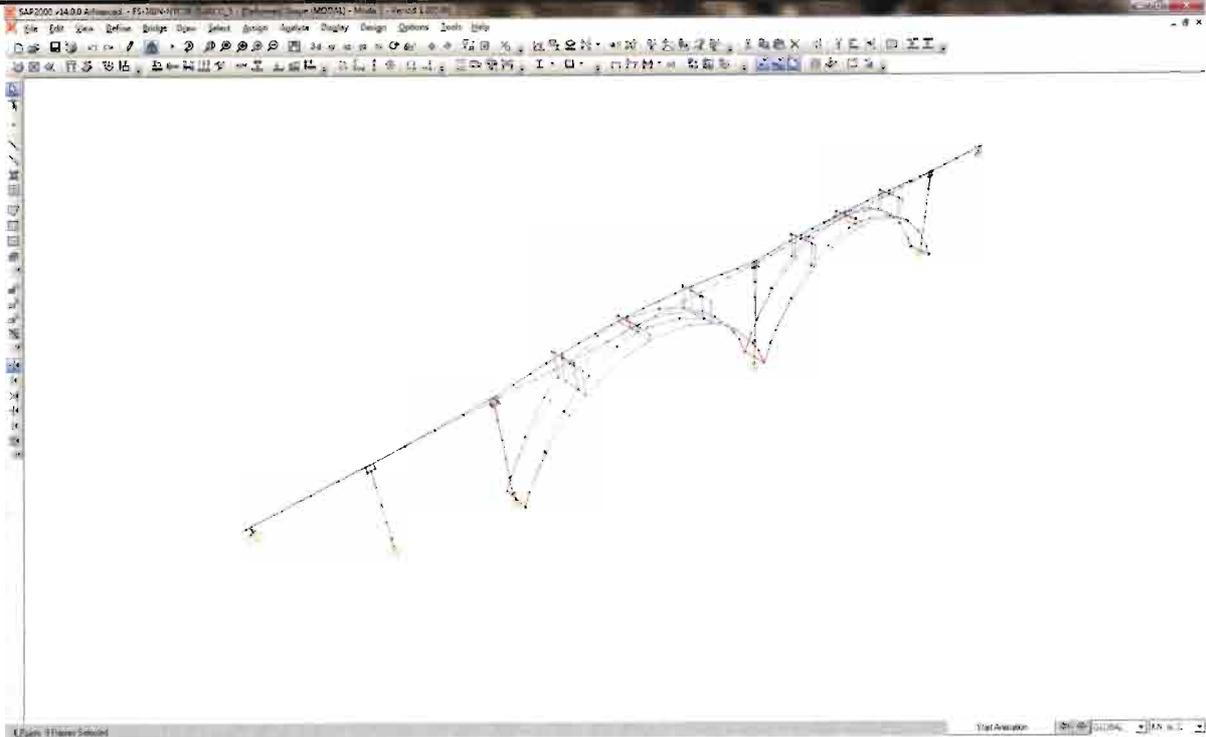


Figura 6: Modo principale trasversale - Modo n° 1

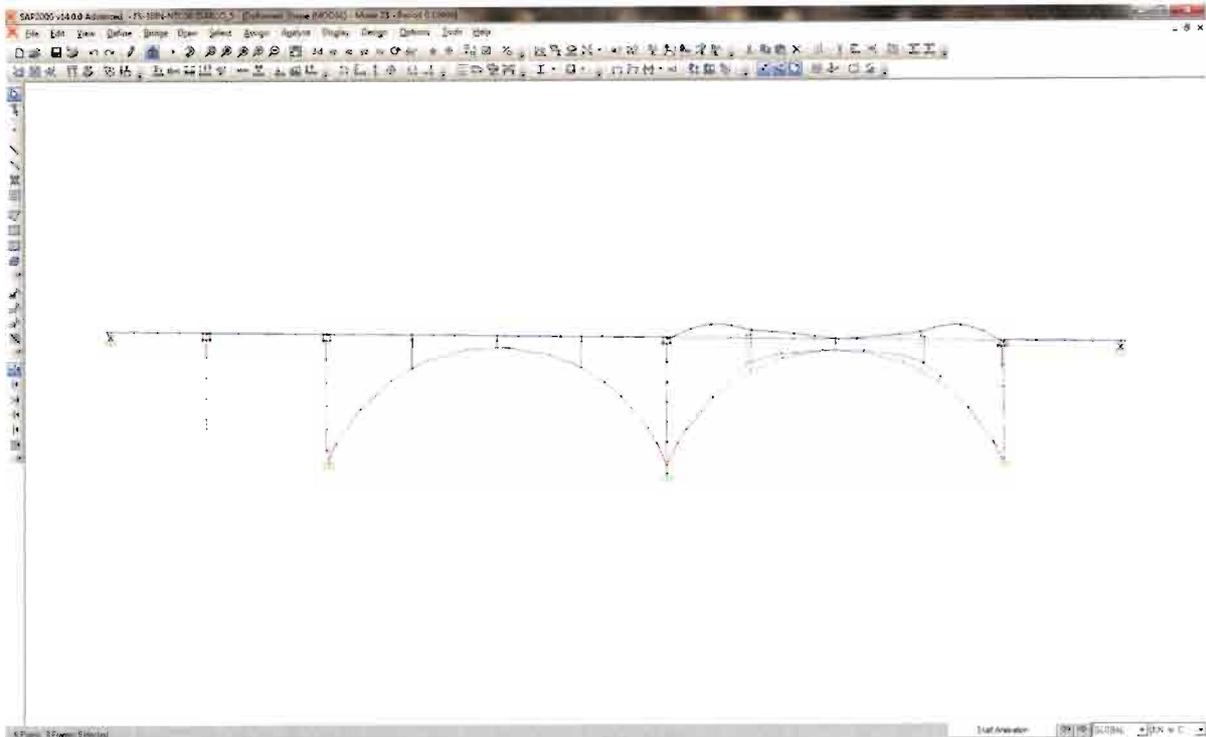


Figura 7: Modo principale verticale - Modo n° 25



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	22 di 66

TABLE: Modal Load Participation Ratios

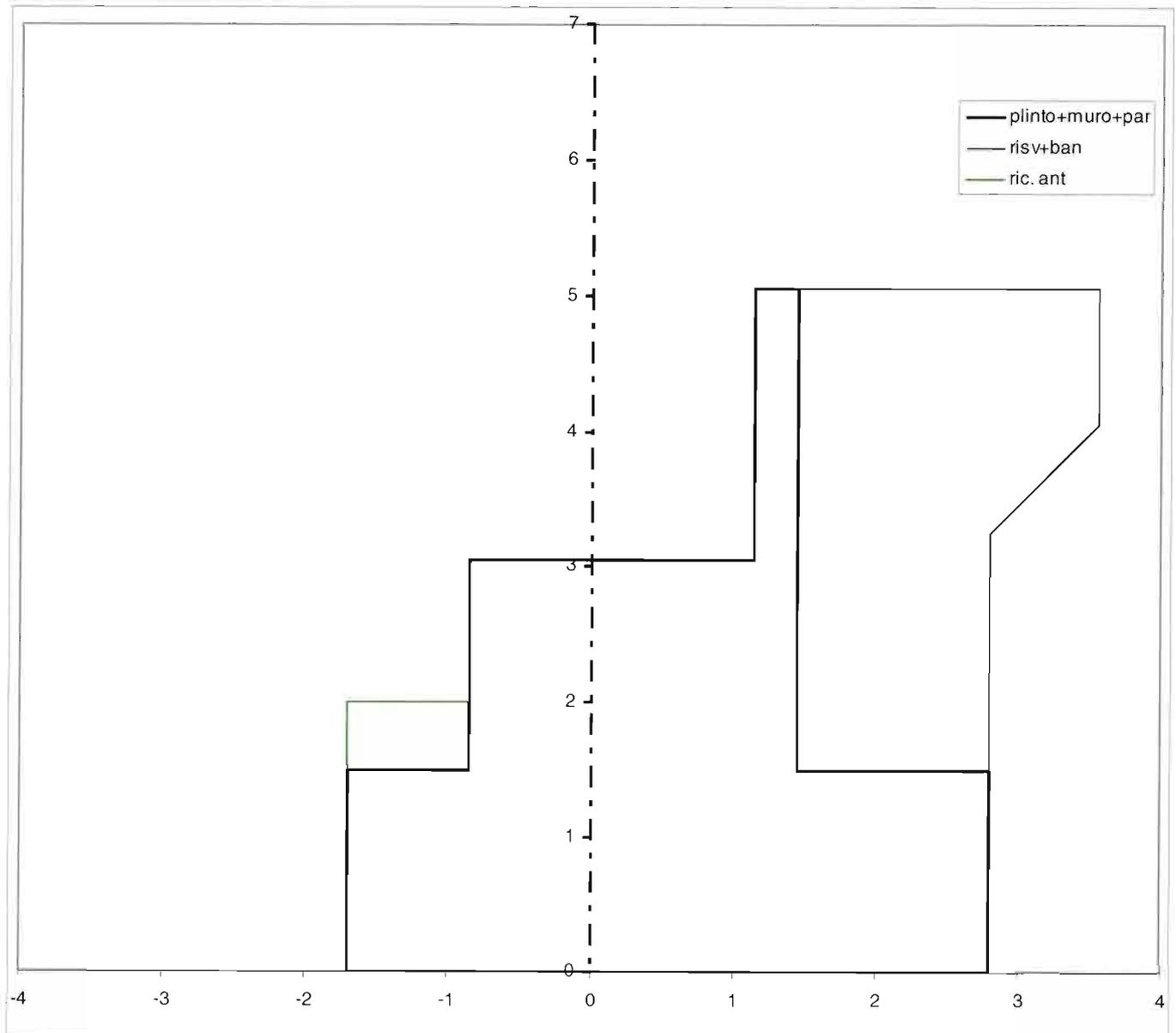
OutputCase	ItemType	Item	Static	Dynamic
Text	Text	Text	Percent	Percent
MODAL	Acceleration	UX	100.0	91.0
MODAL	Acceleration	UY	100.0	89.6
MODAL	Acceleration	UZ	100.0	86.9

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

OutputCase	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	1	1.01	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00
MODAL	2	0.94	0.00	0.05	0.00	0.00	0.38	0.00
MODAL	3	0.71	0.21	0.00	0.00	0.21	0.38	0.00
MODAL	4	0.69	0.19	0.00	0.00	0.40	0.38	0.00
MODAL	5	0.53	0.00	0.05	0.00	0.40	0.43	0.00
MODAL	6	0.51	0.11	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	7	0.47	0.00	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	8	0.43	0.00	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	9	0.42	0.00	0.00	0.00	0.51	0.43	0.00
MODAL	10	0.40	0.00	0.19	0.00	0.51	0.62	0.00
MODAL	11	0.35	0.00	0.04	0.00	0.51	0.66	0.00
MODAL	12	0.35	0.09	0.00	0.00	0.60	0.66	0.00
MODAL	13	0.33	0.00	0.00	0.03	0.60	0.66	0.03
MODAL	14	0.32	0.00	0.00	0.03	0.60	0.66	0.07
MODAL	15	0.31	0.00	0.00	0.00	0.60	0.66	0.07
MODAL	16	0.29	0.00	0.00	0.00	0.60	0.66	0.07
MODAL	17	0.28	0.00	0.00	0.04	0.60	0.66	0.10
MODAL	18	0.27	0.00	0.00	0.04	0.60	0.66	0.14
MODAL	19	0.26	0.00	0.00	0.00	0.60	0.66	0.14
MODAL	20	0.24	0.00	0.01	0.00	0.60	0.67	0.14
MODAL	21	0.23	0.00	0.01	0.00	0.60	0.68	0.14
MODAL	22	0.23	0.00	0.01	0.00	0.60	0.68	0.14
MODAL	23	0.22	0.00	0.00	0.03	0.61	0.68	0.17
MODAL	24	0.19	0.00	0.00	0.10	0.61	0.68	0.27
MODAL	25	0.18	0.00	0.00	0.12	0.61	0.68	0.39
MODAL	295	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.89	0.87
MODAL	296	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.89	0.87
MODAL	297	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.89	0.87
MODAL	298	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.90	0.87
MODAL	299	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.90	0.87
MODAL	300	0.01	0.00	0.00	0.00	0.91	0.90	0.87

10 ANALISI SPALLA LATO GARDENA

10.1 Geometria



10.2 Parametri di calcolo

Con riferimento ai seguenti simboli:

- γ = peso dell'unità di volume del terrapieno
- φ = angolo di attrito del terrapieno
- λ_0 = coefficiente di spinta a riposo
- λ_a = coefficiente di spinta attiva
- f = angolo di attrito tra cls 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)
- σ_H = accelerazione orizzontale massima = $2 \cdot \beta_m \cdot a_{max} = 2 \cdot \beta_m \cdot S \cdot a_{g0}$
- σ_V = accelerazione verticale massima
- a_H = accelerazione orizzontale = $\sigma_H \cdot g$
- a_V = accelerazione verticale (combinata con sisma longt/trasv) = $\sigma_V \cdot g \cdot 0.3$
- $q0$ = sovraccarico accidentale
- qp = sovraccarico permanente (armamento)
- 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.

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IBL1 10 D 09CL VI 00 00 008 A 26 di 66

TERRENO (con γ_M (M1))					TERRENO (con γ_M (M2))			(M2)/(M1)	
γ [KN/m ³]	m [KNm/m ³]	φ (M1) [°]	λ_a	λ_0	φ (M1) [°]	λ_a	λ_0	λ_a	λ_0
20.00	2.04	38.00	0.238	0.384	32.01	0.307	0.470	1.291	1.223

SISMA					
g [m/sec ²]	a_{g0} [g]	σ_H [g]	σ_V [g]	a_H [m/sec ²]	a_V [m/sec ²]
9.81	0.066	0.190	0.079	1.86	0.23

ALTEZZE		
H [m]	H1	f
5.05	3.55	0.50

SOVRACCARICO ACCIDENTALE		
B traversa [m]	B(q0) [m]	q0 [KN/m ²]
2.60	3.40	44.12

SOVRACCARICO PERMANENTE	
B (tra muri parab) [m]	qp [KN/m ²]
4.00	14.40

CLS	
γ [KN/m ³]	m [KNm/m ³]
25.00	2.55

ENTITA' DELLE SPINTE (con γ_M (M1))										
	SPINTA A RIPOSO		SPINTA ATTIVA		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE - dir longitudinale					
	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	765	0.238	473	0.395	962	383	0.304	740	162
sovr. perm		112		69						
sovr. acciden		291		180						

TERRENO	SPINTA A RIPOSO		SPINTA ATTIVA		SOVRASPINTA SISMICA GLOBALE - dir trasversale					
	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	0.395	0	0	0.304	0	0
bandiere	0.384	0	0.238	0	0.395	0	0	0.304	0	0
TOTALE		0		0		0	0		0	0

SOVR PERM	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

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

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	27 di 66

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

Dati

Terreno tipo		b		
Categoria topografica		2		
F0	F0	2.661		
accelerazione orizzontale massima al suolo attesa su sito di riferimento rigid	ag	0.066	g	
	Ss	1.20		
	St	1.2		
	S	1.44		
accelerazione orizzontale massima attesa	a_max=S*ag	0.095		
spostamenti del muro ammessi		no		
	β_m	1.00		
Verso dell'azione sismica	(-1/+1)	verso basso 1.0	verso l'alto -1.0	
	kh/(1 ± kv)	0.21	0.17	
coefficiente sismico orizzontale	kh=2* β_m *a_max	0.190		
coefficiente sismico verticale	kv=0.5*kh	0.095		
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 (°)	11.9	9.8	
Coefficiente di spinta attiva	Ka	0.238		
Coefficiente di spinta passiva	Kp	4.204		
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati attivi	K	0.361	0.336	
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati attivi	(1+kv)*K	0.395	0.304	
Coefficiente di spinta (statico + dinamico), per stati passivi	K	3.752	3.834	
Coefficiente di spinta in condizioni sismiche, per stati passivi	(1+kv)*K	4.109	3.470	

10.3 Azioni provenienti dall'impalcato

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla

schema appoggi	1 cerniera - carrello
tipologia spalla	f fissa
numero binari	1

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Pesi propri	845			0
Permanenti portati	2 353			0
Ballast				0
sommano permanenti (G)	3 198	0	0	0
Vento			227	1 100
Azione termica				
azione sismica longitudinale (SL)	344	1 220		
azione sismica trasversale (ST)			512	2 069
azione sismica verticale (SV)	77	73		
1.0*SL+0.3*SV	367	1 241	0	0
1.0*ST+0.3*SV	23	22	512	2 069
Sisma longitudinale - verticale ("- " verso l'alto) (G+S)	2 831	1 241	0	0
Sisma longitudinale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	3 565	1 241	0	0
Sisma trasversale - verticale ("- " verso l'alto) (G+S)	2 831	22	512	2 069
Sisma trasversale + verticale ("+" verso il basso) (G+S)	3 565	22	512	2 069

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	29 di 66

Azioni provenienti dall'impalcato - alla quota testa spalla
Traffico ferroviario

numero binari	1
Luce di calcolo: distanza asse appoggi	28.15 m
Distanza PF - centro rotazione appoggi	2.11 m
Distanza centro rotazione appoggi - testa spalla	0.55 m
Distanza PF - testa spalla	2.66 m

	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt0 [KNm]
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Pmax)	1 912			1 238
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso a - Mtmax)	1 911			1 263
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Pmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico normale, caso b - Mtmax)				0
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Pmax)	2 218			1 263
Sovraccarichi verticali da traffico (traffico pesante - Mtmax)	2 218			1 287
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Pmax	1 911			1 263
Sovraccarichi verticali da traffico usati - Mtmax	2 218			1 287
Avviamento e frenatura	82	1 089		
Azione centrifuga			0	0
Serpeggio			100	266

Gruppi

Pmax - gr1	1 952	545	100	1 529
Mt0max - gr1	2 259	545	100	1 553
Pmax - gr3	1 993	1 089	50	1 396
Mt0max - gr3	2 300	1 089	50	1 420
Pmax - gr4	1 594	871	80	1 223
Mt0max - gr4	1 840	871	80	1 242

10.4 Azioni globali non fattorizzate

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

- Fv = forza verticale
- FI = forza longitudinale
- Ft = forza trasversale
- Msl = momento stabilizzante rispetto al piede anteriore del plinto
- Mrl = momento ribaltante rispetto al piede anteriore del plinto
- Mt = momento trasversale
- bl = braccio longitudinale, rispetto al piede anteriore del plinto
- bh = braccio verticale, rispetto all'intradosso del plinto
- et = eccentricità trasversale, rispetto all'asse baricentrico.

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	1 603			2.25	0.75	3 607			
M FRONTALE	784			2.00	2.28	1 569		0.00	0
PARAGHIAIA	132			3.00	4.05	396		0.00	0
OGGETTO I-ESIMO	0			0.00	0.00	0		0.00	0
MURI RISVOLTO	120			3.83	3.28	458		0.00	0
BANDIERE	26			4.84	4.35	127		0.00	0
TOTALE	2 665					6 157			0

PESO TERRENO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]		Mt [KNm]
RIEMPIMENTO	748			3.83	3.28	2 860			
RICOPRIMENTO	81			0.43	1.75	34			

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	845	0	0	1.70	3.05	1 437	0	0.55	465
PERM-G2a	2 353	0	0	1.70	3.05	4 000	0	0.55	1 294
PERM-G2b	0	0	0	1.70	3.05	0	0	0.55	0
Pmax - gr1	1 952	545	100	1.70	3.05	3 318	1 960	0.55	2 907

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	32 di 66

RISVOLTI			0		3.28			0
BANDIERE			0		4.35			0
TOTALE			0					0

SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	MrI [KNm]	Mt [KNm]
RISVOLTI			0		3			0
BANDIERE			0		4			0
TOTALE			0					0

SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	MrI [KNm]	Mt [KNm]
RISVOLTI			0		3.28			0
BANDIERE			0		4.35			0
TOTALE			0					0

SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA

condizione	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	MrI [KNm]	Mt [KNm]
RISVOLTI			0		3.28			0
BANDIERE			0		4.35			0
TOTALE			0					0

SISMA LONGITUDINALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	MrI [KNm]	Mt [KNm]
PLINTO		305			0.75		229	
M FRONTALE		149			2.28		339	
PARAGHIAIA		25			4.05		102	
OGGETTO I-ESIMO		0			0.00		0	
RISVOLTI		23			3.28		75	
BANDIERE		5			4.35		22	
TOTALE		507					766	

SISMA TRASVERSALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	MrI [KNm]	Mt [KNm]
PLINTO			305		0.75			229
M FRONTALE			149		2.28			339
PARAGHIAIA			25		4.05			102
OGGETTO I-ESIMO			0		0.00			0
RISVOLTI			23		3.28			75
BANDIERE			5		4.35			22
TOTALE			507					766

SISMA VERTICALE SPALLA

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	MrI [KNm]	et [m]	Mt [KNm]
PLINTO	38			2.25		86			

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	33 di 66

M FRONTALE	19		2.00		37		0	0
PARAGHIAIA	3		3.00		9		0	0
OGGETTO I-ESIMO	0		0.00		0		0	0
RISVOLTI	3		3.83		11		0	0
BANDIERE	1		4.84		3		0	0
TOTALE	63				146			

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	Mt [KNm]
TERRENO		383			2.53		968	

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	Mt [KNm]
TERRENO		162			2.53		408	

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(+)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	Mt [KNm]
RISVOLTI			0		5.05			0
BANDIERE			0		4.35			0
TOTALE			0					0

SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(-)

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	Mt [KNm]
RISVOLTI			0		5.05			0
BANDIERE			0		4.35			0
TOTALE			0					0

SISMA LONGITUDINALE RINTERRO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	Mt [KNm]
TERRENO		142			3.28		465	

SISMA TRASVERSALE RINTERRO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	Mt [KNm]
TERRENO			142		3.28			465

SISMA VERTICALE RINTERRO

elemento	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	bl [m]	bh [m]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	Mt [KNm]
TERRENO	18			3.83		68		

10.5 Sollecitazioni combinate

10.5.1 SLE combinazione rara

SLE RARA 1 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	6 157	0	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	2 860	0	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	34	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.000	1 952	545	100	2 907	3 318	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.600	0	0	136	1 075	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			8 739	1 712	236	5 794	18 155	4 265

SLE RARA 2 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	6 157	0	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	2 860	0	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	34	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	1.000	2 259	545	100	3 100	3 840	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.600	0	0	136	1 075	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			9 046	1 712	236	5 987	18 677	4 265



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	35 di 66

SLE RARA 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.000	1 993	1 089	50	2 644	3 387
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.600	0	0	136	1 075	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
8 780	2 256	186	5 531	18 224	6 225

SLE RARA 4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr3	1.000	2 300	1 089	50	2 837	3 909
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.600	0	0	136	1 075	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 087	2 256	186	5 724	18 746	6 225

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	36 di 66

SLE RARA 5 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	1.000	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	1.000	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	1.000	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	845	0	0	465	1 437	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	0	0	227	1 792	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	0.000	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	0.600	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	1.000	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	1.000	0	765	0	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	1.000	0	112	0	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	1.000	0	291	0	0	0	735
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	1.000	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	1.000	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	1.000	0	0	0	0	0	0
TOTALE AZIONI AGENTI		6 787	1 167	227	3 604	14 837	2 304

SLE RARA 1.gr4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.4)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	1.000	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	1.000	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	1.000	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	845	0	0	465	1 437	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	1 594	871	80	2 344	2 710	3 136
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	0.600	0	0	136	1 075	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	1.000	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	0.800	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	0.600	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	1.000	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	1.000	0	765	0	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	1.000	0	112	0	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	1.000	0	291	0	0	0	735
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	1.000	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	1.000	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	1.000	0	0	0	0	0	0
TOTALE AZIONI AGENTI		8 381	2 039	216	5 231	17 547	5 441

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	37 di 66

SLE RARA 2.gr4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.4)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr4	1.000	1 840	871	80	2 498	3 127	3 136
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.600	0	0	136	1 075	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.600	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	0	735
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
8 627	2 039	216	5 385	17 964	5 441

10.5.2 SLE combinazione frequente

SLE FREQUENTE 1 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	0.800	1 561	436	80	2 326	2 654	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			8 348	1 603	80	4 137	17 491	3 873

SLE FREQUENTE 2 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	0.800	1 807	436	80	2 480	3 072	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			8 594	1 603	80	4 291	17 909	3 873

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	39 di 66

SLE FREQUENTE 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	0.800	1 594	871	40	2 116	2 710
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
8 381	2 039	40	3 927	17 547	5 441

SLE FREQUENTE 4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr3	0.800	1 840	871	40	2 270	3 127
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.800	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
8 627	2 039	40	4 081	17 964	5 441

SLE FREQUENTE 5 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.500	0	0	114	896	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.000	0	291	0	0	735	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.000	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			6 787	1 167	114	2 707	14 837	2 304

10.5.3 SLE combinazione quasi permanente

SLE QUASI PERM 1 - P.P + PERM PORTATI

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.500	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			6 787	876	0	1 811	14 837	1 569

10.5.4 SLU STR combinazione strutturale

STR SLU 1 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	3 598	0	0	8 312	0	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.350	1 009	0	0	3 861	0	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	109	0	0	46	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	1 141	0	0	627	1 939	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.500	3 530	0	0	1 941	6 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.450	2 830	790	145	4 216	2 842	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	0	204	1 613	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			12 345	2 395	349	8 468	25 441	6 027

STR SLU 2 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	3 598	0	0	8 312	0	
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.350	1 009	0	0	3 861	0	
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	109	0	0	46	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	1 141	0	0	627	1 939	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.500	3 530	0	0	1 941	6 000	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	1.450	3 275	790	145	4 496	5 568	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	0	204	1 613	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0	
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0	
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381	
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066	
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0	
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0	
TOTALE AZIONI AGENTI			FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
			12 791	2 395	349	8 748	26 198	6 027

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 008 A 42 di 66

STR SLU 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	3 598	0	0	0	8 312
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.350	1 009	0	0	0	3 861
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	109	0	0	0	46
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	1 141	0	0	627	1 939
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.500	3 530	0	0	1 941	6 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	2 889	1 579	73	3 834	4 912
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	0	204	1 613	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
12 405	3 184	277	8 087	25 542	8 869

STR SLU 4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	3 598	0	0	0	8 312
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.350	1 009	0	0	0	3 861
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	109	0	0	0	46
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	1 141	0	0	627	1 939
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.500	3 530	0	0	1 941	6 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr3	1.450	3 334	1 579	73	4 114	5 669
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	0	204	1 613	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
12 850	3 184	277	8 366	26 298	8 869

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	43 di 66

STR SLU 5 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.350	3.598	0	0	8.312	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.350	1.009	0	0	3.861	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.350	109	0	0	46	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.350	1.141	0	627	1.939	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.500	3.530	0	1.941	6.000	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.500	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	1.500	0	341	2.689	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	71	472	0
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1.032	0	0	1.737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1.066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9.515	1.605	341	5.328	20.630	3.184

 STR SLU 1a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2.665	0	0	6.157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	2.860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	465	1.437	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2.353	0	1.294	4.000	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr.1	1.450	2.830	790	145	4.811	2.842
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	204	1.613	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	71	472	0
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1.032	0	0	1.737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1.066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9.650	2.395	349	7.658	19.770	6.027

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 008 A 44 di 66

 STR SLU 2a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.1) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	1.450	3 275	790	145	4 496	5 568
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	0	204	1 613	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
10 095	2 395	349	7 938	20 527	6 027

 STR SLU 3a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	2 889	1 579	73	3 834	4 912
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	0	204	1 613	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 709	3 184	277	7 277	19 871	8 869



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 008 A 45 di 66

STR SLU 4a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.3) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.450	2 889	1 579	73	3 834	4 912
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.900	0	0	204	1 613	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.450	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 709	3 184	277	7 277	19 871	8 869

STR SLU 5a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	1.500	0	0	341	2 689	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.350	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.900	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.350	128	0	0	71	472
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	1 032	0	0	1 737
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.350	0	151	0	0	381
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.450	0	422	0	0	1 066
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.350	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.450	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
6 820	1 605	341	4 518	14 959	3 184

10.5.5 SLU GEO combinazione geotecnica

GEO SLU 1 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.300	3 059	0	0	1 682	5 200
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.300	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	1.250	2 440	681	125	3 634	4 148
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	0	177	1 398	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 933	1 921	302	7 232	20 184	4 938

GEO SLU 2 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.1)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.300	3 059	0	0	1 682	5 200
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.300	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Ml0max - gr1	1.250	2 824	681	125	3 875	4 800
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	0	177	1 398	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
10 316	1 921	302	7 473	20 837	4 938

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	47 di 66

GEO SLU 3 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.300	3 059	0	0	1 682	5 200
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.300	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.250	2 491	1 361	63	3 306	4 234
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	0	177	1 398	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 984	2 601	240	6 903	20 271	7 389

GEO SLU 4 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.3)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.300	3 059	0	0	1 682	5 200
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.300	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr3	1.250	2 875	1 361	63	3 547	4 887
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	0	177	1 398	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
10 367	2 601	240	7 144	20 924	7 389

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 008 A 48 di 66

GEO SLU 5 : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	845	0	0	465	1 437	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	3 059	0	0	1 682	5 200	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	1.300	0	295	2 330	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0
TOTALE AZIONI AGENTI		FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
		7 493	1 240	295	4 529	16 037	2 488

 GEO SLU 1a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.1) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	845	0	0	465	1 437	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	2 353	0	0	1 294	4 000	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr1	2 440	681	125	3 634	4 148	2 450
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	177	1 398	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0
TOTALE AZIONI AGENTI		FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
		9 227	1 921	302	6 844	18 984	4 938

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	49 di 66

 GEO SLU 2a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.1) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	1.250	2 824	681	125	3 875	4 800
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	0	177	1 398	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 610	1 921	302	7 085	19 637	4 938

 GEO SLU 3a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Rv - gr.3) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.250	2 491	1 361	63	3 306	4 234
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	0	177	1 398	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 278	2 601	240	6 515	19 071	7 389

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 00B A 50 di 66

 GEO SLU 4a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (max Mt0 - gr.3) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Pmax - gr3	1.250	2 491	1 361	63	3 306	4 234
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	0.780	0	0	177	1 398	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	1.250	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
9 278	2 601	240	6 515	19 071	7 389

 GEO SLU 5a : P.P + PERM PORTATI + VARIABILI (vento a ponte scarico) con $g = g_{lower}$

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.000	2 665	0	0	0	6 157
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.000	748	0	0	0	2 860
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.000	81	0	0	0	34
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G1	1.000	845	0	0	465	1 437
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2a	1.000	2 353	0	0	1 294	4 000
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	PERM-G2b	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	VENTO	1.300	0	0	295	2 330	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.000	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.780	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.000	95	0	0	52	349
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	765	0	0	1 287
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	CARICO PERMANENTE	1.000	0	112	0	0	282
SPINTA LONGITUDINALE A RIPOSO	SOVRACC ACCIDENTALE	1.250	0	364	0	0	919
SPINTA TRASVERSALE TERRENO A RIPOSO	TERRENO	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM A RIPOSO	CARICO PERM	1.000	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID A RIPOSO	SOVRACCARICO	1.250	0	0	0	0	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
6 787	1 240	295	4 141	14 837	2 488

10.5.6 SLU SLV combinazione sismica di salvaguardia della vita
SISM 1 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA LONG

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.00	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.00	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.00	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG - VERT	1.00	2 831	1 241	0	1 557	4 813	4 469
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	0.20	452	109	20	620	768	392
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.20	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.50	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.00	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO	1.00	0	473	0	0	0	797
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE	1.00	0	69	0	0	0	175
SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TERRENO	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	CARICO PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(-)	-	1.00	0	162	0	0	0	408
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE	0.20	0	36	0	0	0	91
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	SOVRACCARICO	0.20	0	0	0	0	0	0
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.00	0	305	0	0	0	229
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.00	0	149	0	0	0	339
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.00	0	25	0	0	0	102
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	RISVOLTI	1.00	0	23	0	0	0	75
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.00	0	5	0	0	0	22
SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.00	0	142	0	0	0	465
SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.00	-38	0	0	0	-86	0
SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.00	-19	0	0	0	-37	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.00	-3	0	0	0	-9	0
SISMA VERTICALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	-1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	RISVOLTI	-1.00	-3	0	0	0	-11	0
SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.00	-1	0	0	0	-3	0
SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.00	-18	0	0	0	-68	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
6 791	2 739	20	2 230	14 767	7 563

SISM 2 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA LONG

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.00	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.00	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.00	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA LONG + VERT	1.00	3 565	1 241	0	1 961	6 060	4 469
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	0.20	452	109	20	620	768	392
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.20	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.50	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.00	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO	1.00	0	473	0	0	0	797
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE	1.00	0	69	0	0	0	175
SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TERRENO	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	CARICO PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
SOVRASPINTA SISMICA TERRENO longitudinale SV(+)	-	1.00	0	383	0	0	0	968
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE	0.20	0	36	0	0	0	91
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	SOVRACCARICO	0.20	0	0	0	0	0	0
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PLINTO	1.00	0	305	0	0	0	229
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	M FRONTALE	1.00	0	149	0	0	0	339
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.00	0	25	0	0	0	102
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	RISVOLTI	1.00	0	23	0	0	0	75
SISMA LONGITUDINALE SPALLA	BANDIERE	1.00	0	5	0	0	0	22
SISMA LONGITUDINALE RINTERRO	-	1.00	0	142	0	0	0	465
SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.00	38	0	0	0	86	0
SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.00	19	0	0	0	37	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.00	3	0	0	0	9	0
SISMA VERTICALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	RISVOLTI	1.00	3	0	0	0	11	0
SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.00	1	0	0	0	3	0
SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.00	18	0	0	0	68	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
7 686	2 961	20	2 633	16 442	8 122

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 008 A 52 di 66

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

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.00	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.00	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.00	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV - VERT	1.00	2 831	0	512	5 186	4 813	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	0.20	452	109	20	620	768	392
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.20	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.50	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.00	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO	1.00	0	473	0	0	0	797
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE	1.00	0	69	0	0	0	175
SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TERRENO	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	CARICO PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(-)	-	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE	0.20	0	36	0	0	0	91
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	SOVRACCARICO	0.20	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.00	0	0	305	229	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.00	0	0	149	339	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.00	0	0	25	102	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	RISVOLTI	1.00	0	0	23	75	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.00	0	0	5	22	0	0
SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.00	0	0	142	465	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.00	-38	0	0	0	-86	0
SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.00	-19	0	0	0	-37	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.00	-3	0	0	0	-9	0
SISMA VERTICALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	-1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	RISVOLTI	-1.00	-3	0	0	0	-11	0
SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.00	-1	0	0	0	-3	0
SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.00	-18	0	0	0	-68	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
6 791	687	1 180	7 089	14 767	1 454

SISMA 4 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO L'ALTO+SISMA TRASV(-Y)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.00	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.00	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.00	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA -TRASV - VERT	1.00	2 831	0	-512	-2 071	4 813	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	0.20	452	109	-20	-620	768	392
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.20	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.50	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.00	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO	1.00	0	473	0	0	0	797
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE	1.00	0	69	0	0	0	175
SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TERRENO	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	CARICO PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(-)	-	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE	0.20	0	36	0	0	0	91
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	SOVRACCARICO	0.20	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	-1.00	0	0	-305	-229	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	-1.00	0	0	-149	-339	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.00	0	0	-25	-102	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	-1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	RISVOLTI	-1.00	0	0	-23	-75	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	-1.00	0	0	-5	-22	0	0
SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	-1.00	0	0	-142	-465	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	-1.00	-38	0	0	0	-86	0
SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	-1.00	-19	0	0	0	-37	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.00	-3	0	0	0	-9	0
SISMA VERTICALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	-1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	RISVOLTI	-1.00	-3	0	0	0	-11	0
SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	-1.00	-1	0	0	0	-3	0
SISMA VERTICALE RINTERRO	-	-1.00	-18	0	0	0	-68	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
6 791	687	-1 180	-3 870	14 767	1 454

QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
 QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
 LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IBL1 10 D 09CL VI 00 00 008 A 53 di 66

SISM 5 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA TRASV(+Y)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.00	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.00	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.00	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA +TRASV + VERT	1.00	3 565	0	512	5 589	6 060	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	0.20	452	109	20	620	768	392
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.20	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.50	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.00	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO	1.00	0	473	0	0	0	797
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE	1.00	0	69	0	0	0	175
SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TERRENO	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	CARICO PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(+)	-	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE	0.20	0	36	0	0	0	91
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	SOVRACCARICO	0.20	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	1.00	0	0	305	229	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	1.00	0	0	149	339	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.00	0	0	25	102	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	RISVOLTI	1.00	0	0	23	75	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	1.00	0	0	5	22	0	0
SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	1.00	0	0	142	465	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.00	38	0	0	0	86	0
SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.00	19	0	0	0	37	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.00	3	0	0	0	9	0
SISMA VERTICALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	RISVOLTI	1.00	3	0	0	0	11	0
SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.00	1	0	0	0	3	0
SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.00	18	0	0	0	68	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
7 686	687	1 180	7 492	16 442	1 454

SISM 6 : VERIFICA SISMICA CON SISMA VERTICALE DIRETTO VERSO IL BASSO+SISMA TRASV(-Y)

DESCRIZIONE	FATTOR.	FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]	
PESO PROPRIO SPALLA	-	1.00	2 665	0	0	0	6 157	0
PESO TERRENO	RIEMPIMENTO	1.00	748	0	0	0	2 860	0
PESO TERRENO	RICOPRIMENTO	1.00	81	0	0	0	34	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	SISMA -TRASV + VERT	1.00	3 565	0	-512	-1 668	6 060	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	Mt0max - gr1	0.20	452	109	-20	-620	768	392
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	ATTRITO CAR. VERT ACC. DIN.	0.20	0	0	0	0	0	0
AZIONI TRASMESSE DALL'IMPALCATO	TERMICA	0.50	0	0	0	0	0	0
SOVRAC. PERMANENTE A TERGO DEL RILEVATO	CARICO PERMANENTE	1.00	95	0	0	52	349	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	TERRENO	1.00	0	473	0	0	0	797
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	CARICO PERMANENTE	1.00	0	69	0	0	0	175
SPINTA TRASVERSALE TERRENO ATTIVA	TERRENO	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC PERM ATTIVA	CARICO PERM	1.00	0	0	0	0	0	0
SOVRASPINTA SISMICA TERRENO trasversale SV(+)	-	1.00	0	0	0	0	0	0
SPINTA LONGITUDINALE ATTIVA	SOVRACC ACCIDENTALE	0.20	0	36	0	0	0	91
SPINTA TRASVERSALE SOVRACC ACCID ATTIVA	SOVRACCARICO	0.20	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PLINTO	-1.00	0	0	-305	-229	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	M FRONTALE	-1.00	0	0	-149	-339	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	PARAGHIAIA	-1.00	0	0	-25	-102	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	-1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	RISVOLTI	-1.00	0	0	-23	-75	0	0
SISMA TRASVERSALE SPALLA	BANDIERE	-1.00	0	0	-5	-22	0	0
SISMA TRASVERSALE RINTERRO	-	-1.00	0	0	-142	-465	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PLINTO	1.00	38	0	0	0	86	0
SISMA VERTICALE SPALLA	M FRONTALE	1.00	19	0	0	0	37	0
SISMA VERTICALE SPALLA	PARAGHIAIA	1.00	3	0	0	0	9	0
SISMA VERTICALE SPALLA	OGGETTO I-ESIMO	1.00	0	0	0	0	0	0
SISMA VERTICALE SPALLA	RISVOLTI	1.00	3	0	0	0	11	0
SISMA VERTICALE SPALLA	BANDIERE	1.00	1	0	0	0	3	0
SISMA VERTICALE RINTERRO	-	1.00	18	0	0	0	68	0

TOTALE AZIONI AGENTI

FV [KN]	FI [KN]	Ft [KN]	Mt [KNm]	Msl [KNm]	Mrl [KNm]
7 686	687	-1 180	-3 467	16 442	1 454

10.6 Carichi massimi sui micropali

Geometria palificata – coordinate riferite al baricentro del plinto

	4.500	4.125	3.750	3.375	3.000	2.625	2.250	1.875	1.500	1.125	0.750	0.375	0.000	-0.375	-0.750	-1.125	-1.500	-1.875	-2.250	-2.625	-3.000	-3.375	-3.750	-4.125	-4.500
2.000	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1
1.000		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
0.000	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1
-1.000		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
-2.000	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1

Valutazione dello sforzo massimo sui micropali

dimensione long. fondazione	4.50 m
dimensione trasv. fondazione	9.50 m
i(min) pali direzione long.	0.75 m
i(min) pali in dir. Trasv.	0.75 m
Δi rispetto ad i(min) long	0.00 m
Δi rispetto ad i(min) trasv	0.00 m
diametro dei pali	0.25 m
Numero di pali totale	63
Modulo long. minimo palo	64.0 m
Modulo trasv. minimo palo	104.0 m
elong	0.00 m
etrasv	0.00 m
Teta	0.00 °

Azioni massime al baricentro plinto

	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]
SLEr.1	8 739	1 712	5 772	236	5 794
SLEr.2	9 046	1 712	5 941	236	5 987
SLEr.3	8 780	2 256	7 754	186	5 531
SLEr.4	9 087	2 256	7 923	186	5 724
SLEr.5	6 787	1 167	2 738	227	3 604
SLEr.1gr4	8 381	2 039	6 751	216	5 231
SLEr.2gr4	8 627	2 039	6 886	216	5 385
SLEf.1	8 348	1 603	5 165	80	4 137
SLEf.2	8 594	1 603	5 300	80	4 291
SLEf.3	8 381	2 039	6 751	40	3 927
SLEf.4	8 627	2 039	6 886	40	4 081
SLEf.5	6 787	1 167	2 738	114	2 707
SLEqp.1	6 787	876	2 003	0	1 811
SLU.1	12 345	2 395	8 363	349	8 468
SLU.2	12 791	2 395	8 608	349	8 748
SLU.3	12 405	3 184	11 238	277	8 087
SLU.4	12 850	3 184	11 483	277	8 366
SLU.5	9 515	1 605	3 964	341	5 328
SLU.1a	9 650	2 395	7 970	349	7 658
SLU.2a	10 095	2 395	8 214	349	7 938

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	55 di 66
SLU.3a	9 709	3 184	10 844	277	7 277	
SLU.4a	9 709	3 184	10 844	277	7 277	
SLU.5a	6 820	1 605	3 571	341	4 518	
GEO.1	9 933	1 921	7 102	302	7 232	
GEO.2	10 316	1 921	7 313	302	7 473	
GEO.3	9 984	2 601	9 581	240	6 903	
GEO.4	10 367	2 601	9 792	240	7 144	
GEO.5	7 493	1 240	3 310	295	4 529	
GEO.1a	9 227	1 921	6 714	302	6 844	
GEO.2a	9 610	1 921	6 925	302	7 085	
GEO.3a	9 278	2 601	9 192	240	6 515	
GEO.4a	9 278	2 601	9 192	240	6 515	
GEO.5a	6 787	1 240	2 922	295	4 141	
S.1	6 791	2 739	8 075	20	2 230	
S.2	7 686	2 961	8 974	20	2 633	
S.3	6 791	687	1 967	1 180	7 089	
S.4	6 791	687	1 967	-1 180	-3 870	
S.5	7 686	687	2 306	1 180	7 492	
S.6	7 686	687	2 306	-1 180	-3 467	
Condizione	N [kN]	HI [kN]	MI [kN m]	Ht [kN]	Mt [kN m]	
SLU.4	12 850	3 184	11 483	277	8 366	
Trasporto al baricentro palificata	12 850	3 184	11 483	277	8 366	
Trasporto assi principali palificata	12 850		11 483		8 366	
Nmax	464					
Nmin	-56					
H max	51					
	Nmax	Nmin	H max			
SLEr.1	285	-7	27			
SLEr.2	294	-7	27			
SLEr.3	314	-35	36			
SLEr.4	323	-35	36			
SLEr.5	185	30	19			
SLEr.1gr4	289	-23	33			
SLEr.2gr4	296	-22	33			
SLEf.1	253	12	25			
SLEf.2	260	12	25			
SLEf.3	276	-10	32			
SLEf.4	284	-10	32			
SLEf.5	177	39	19			
SLEqp.1	156	59	14			
SLU.1	408	-16	38			
SLU.2	422	-16	38			
SLU.3	450	-56	51			
SLU.4	464	-56	51			
SLU.5	264	38	26			

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	56 di 66

SLU.1a	351	-45	38
SLU.2a	365	-44	38
SLU.3a	394	-85	51
SLU.4a	394	-85	51
SLU.5a	207	9	26
GEO.1	338	-23	31
GEO.2	350	-22	31
GEO.3	375	-58	41
GEO.4	386	-57	41
GEO.5	214	24	20
GEO.1a	317	-24	31
GEO.2a	329	-24	31
GEO.3a	354	-59	41
GEO.4a	354	-59	41
GEO.5a	193	22	20
S.1	255	-40	43
S.2	288	-44	47
S.3	207	9	22
S.4	176	40	22
S.5	230	14	22
S.6	191	53	22

Inviluppo dei carichi massimi

	Nmax	Nmin	Hmax
SLE rara	323	-35	36
SLE rara (fessurazione)	296	-23	33
SLE frequente	284	-10	32
SLE q.p.	156	59	14
STR. SLU	464	-85	51
STR. GEO	386	-59	41
SIS	288	-44	47

10.7 Verifiche locali spalla

10.7.1 Paraghiaia

Verifica della parete paraghiaia

Calcolo a mensola di una striscia unitaria

Dati

H	2.00 m	altezza paraghia
s	0.30 m	spessore paraghiaia
γ	20 KN/m ³	peso specifico terreno di riempimento
ϕ	38.00 °	angolo di attrito rilevato
λ_0	0.384	coefficiente di spinta a riposo

Sovraccarico ferroviario

b _l	25 m	larghezza di diffusione longitudinale al piano regolamento
b _t	3.4 m	larghezza di diffusione trasversale al piano regolamento
a	85 m ²	area di diffusione trasversale al piano regolamento
q _{0_1}	44.12 KN/m ²	sovraccarico a m ² a livello regolamento
σ_{0_1}	16.96 KN/m ²	spinta sovraccarico a livello regolamento

facendo una diffusione a 38° fino all'intradosso paraghiaia si ha

B _l	26.56 m	larghezza di diffusione longitudinale all'intradosso paraghiaia
B _t	6.53 m	larghezza di diffusione trasversale all'intradosso paraghiaia
A	173.3 m ²	area di diffusione trasversale all'intradosso paraghiaia
q _{0_2}	21.64 KN/m ²	sovraccarico a m ² all'intradosso paraghiaia
σ_{0_2}	8.32 KN/m ²	spinta sovraccarico all'intradosso paraghiaia

S ₀	121 kN	Spinta totale
M ₀	140 kNm	Momento totale all'intradosso paraghiaia

Se si suppone collaborante una larghezza di muro pari alla media tra B_t e b_t+2*h

B _{coll}	6.96 m	
S ₀	17.4 kN/m	Spinta sovraccarico a m/trasversale
M ₀	20.1 kNm/m	Momento sovraccarico a m/trasversale

Frenatura

Q _l bk	35 kN/m	per modello di carico SW2
L _{fr}	2.56 m	lunghezza di influenza della frenatura (H/tan(38))
Q _l bk'=Q _l bk*L _{fr}	90 kN	forza di frenatura totale
M=Q _l bk'*H	179 kNm	momento flettente totale allo spiccato

Partendo dalla dim. trasv. della traversa pari a 2.60m, e operando una diffusione nel ballast 1:1 su 40cm, si ha

b _t	3.40 m	larghezza di diffusione trasversale all'estradosso paraghiaia
Accettando l'ipotesi di ripartizione del carico nel terreno con un angolo di 38°, le sollecitazioni a metro		
B _t	6.53 m	larghezza di diffusione trasversale all'intradosso paraghiaia
Q _l bk'/B _t	13.7 kN/m	forza di frenatura a metro lineare trasversale
M=Q _l bk'*H/B _t	27.5 kNm/m	momento flettente allo spiccato a metro lineare trasversale

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI
 CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	58 di 66

AZIONI CARATTERISTICHE

AZIONI	FATTOR	t [KN/ml]	m [KNm/ml]
SPINTA A RIPOSO	1.00	15.4	10.2
SOVRACCARICO	1.00	17.4	20.1
FRENATURA RILEVATO	1.00	13.7	27.5
TOTALE		46.5	57.8

VERIFICA IN FASE ESERCIZIO (SLE RARA gr3)

AZIONI	FATTOR	t [KN/ml]	m [KNm/ml]
SPINTA A RIPOSO	1.00	15.4	10.2
SOVRACCARICO	1.00	17.4	20.1
FRENATURA RILEVATO	1.00	13.7	27.5
TOTALE		46.5	57.8

VERIFICA IN FASE ESERCIZIO (SLE RARA gr4 - fessurazione)

AZIONI	FATTOR	t [KN/ml]	m [KNm/ml]
SPINTA A RIPOSO	1.00	15.4	10.2
SOVRACCARICO	0.80	13.9	16.1
FRENATURA RILEVATO	0.80	11.0	22.0
TOTALE		40.3	48.3

VERIFICA IN FASE ESERCIZIO (SLU STR gr3)

AZIONI	FATTOR	t [KN/ml]	m [KNm/ml]
SPINTA A RIPOSO	1.35	20.8	13.8
SOVRACCARICO	1.45	25.2	29.2
FRENATURA RILEVATO	1.45	19.9	39.8
TOTALE		65.8	82.8

Le sollecitazioni sismiche sono inferiori e non vengono riportate per brevità.

Verifica e flessione SLU

armatura inferiore (tesa)				
	n° Ø	Ø	As,tot	N°s
	[-]	[mm]	[cm ²]	-
1° strato	5	20	15.71	1.00
2° strato				
c_netto	4.0	cm		
fyd	391.3	Mpa		
fck	28.00	Mpa		
fcd	15.87	Mpa		
H=	30.00	cm		
T=	615	KN		
C=	615	KN		
y=	4.84	cm		
h=	25.0	cm		
c	5.0	cm		

Mrd=	141.8	KNm
εc=	0.35	%
εs=	1.46	%
Msd=	82.8	KNm
C=	1.71	>=1 Verifica soddisfatta

Verifica a flessione SLE rara gr.3

As (mq)	0.00157		
H (m)	0.30		
n	15		
c (m)	0.050		
N°s	1.0		
h (m)	0.25		
f	0.02		
y (m)	0.09		
z (m)	0.22		
Mf [kN m/m]	57.8		
σcl [Mpa]	6.0	<=	0.55*f _{ck} 8.7 MPa Verifica soddisfatta
σsl [Mpa]	166.7	<=	0.75*f _{yk} 337.5 MPa Verifica soddisfatta

Verifica a flessione SLE rara gr.4 - fessurazione

As (mq)	0.00157		
H (m)	0.30		
n	15		
c (m)	0.050		
N°s	1.0		
h (m)	0.25		
f	0.02		
y (m)	0.09		
z (m)	0.22		
Mf [kN m/m]	48.3		
σcl [Mpa]	5.0	<=	0.55*f _{ck} 8.7 MPa Verifica soddisfatta
σsl [Mpa]	139.3	<=	0.75*f _{yk} 337.5 MPa Verifica soddisfatta

10.7.2 Muro frontale

Il muro frontale ha uno spessore di 2.30m contro un'altezza di 1.55m. La verifica di resistenza in questa sede può essere omessa risultando sicuramente l'armatura minima sufficiente a garantire la resistenza strutturale dell'elemento.

10.7.3 Plinto di fondazione

Il plinto di fondazione ha un'altezza di 1.50 e sbalzi massimi di 1.35m (posteriore). Il calcolo può essere effettuato quindi con lo schema a mensola tozza. Il carico massimo sul micropalo per la combinazione SLU è pari a 464 kN.

Considerando, in favore di sicurezza, il tirante di armatura soggetto ad una trazione pari a P=464 kN, servirebbe un'armatura di $464 \cdot 10 / 391.3 = 11.9$ cmq sull'interasse dei micropali pari a 0.75m, ossia 15.8 cmq/m.

Predisponendo almeno 1 strato di 26/20, si hanno 26.5cmq/m che sono sufficienti per la verifica di resistenza.

10.8 Verifica geotecnica capacità portante verticale dei micropali

Il micropalo è lungo 10m e viene realizzato con la tecnologia IRS. Il calcolo viene effettuato trascurando il contributo dei primi 5m.

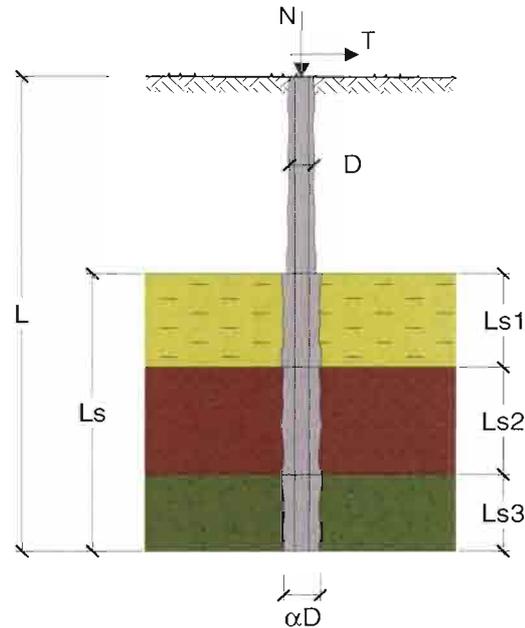
CAPACITA' PORTANTE DI UN MICROPALO

OPERA: Spalla 2 - Verifica GEO

DATI DI INPUT:

Sollecitazioni Agenti:

	Permanenti	Temporanee	Calcolo
N (kN)	386.00	0.00	386.00
T (kN)	0.00	0.00	0.00



coefficienti parziali			azioni		resistenza laterale	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_s	$\gamma_{s \text{ traz}}$
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.30	1.45	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.15	1.25
	SISMA	<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.15	1.25
DM88			1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			1.00	1.00	1.15	1.25

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	DM88	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.65
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.55

Caratteristiche del micropalo:

Diametro di perforazione del micropalo (D): 0.25 (m)

Lunghezza del micropalo (L): 10.00 (m)

CAPACITA' PORTANTE ESTERNA

Capacità portante di fusto

$$QI = \sum_i \pi * Ds_i * s_i * ls_i$$

Tipo di Terreno	Spessore ls_i (m)	α (-)	$Ds_i = \alpha * D$ (m)	s_i media (MPa)	s_i minima (MPa)	s_i calcolo (MPa)	Qsi (kN)
			0.00			0.000	0.00
ROCCIA IRS	5.00	1.20	0.30	0.450	0.450	0.183	860.27
			0.00			0.000	0.00

$Ls = 5.00$ (m) $QI = 860.27$ (kN)

Capacità portante di punta

$$Qp = \%Punta * QI$$

(consigliato 10-15%)

$\% Punta = 15\%$ $Qp = 129.04$ (kN)

CARICO LIMITE DEL MICROPALLO

COEFFICIENTE DI SICUREZZA

$$Qlim = Qb + QI$$

$$Fs = Qlim / N \quad (Fs > 1)$$

$Qlim = 989.31$ (kN)

$Fs = 2.56$

CAPACITA' PORTANTE PER INSTABILITA' DELL'EQUILIBRIO ELASTICO

Reaz. Laterale per unità di lunghezza e di spostam. (β) ($\beta = k * D_{arm}$): 5.05 (N/mm²)

$$Pk = 2 * (\beta * Earm * Jarm)^{0.5}$$

$$\eta = Pk / N \quad (\text{consigliato } \eta > 10)$$

$Pk = 8901.68$ (MN)

$\eta = 23.06$

10.9 Verifica strutturale armatura micropali

I micropali utilizzati sono $\phi 250$ armati con tubo 163.8/12.5 (acciaio tipo S275). I micropali, essendo verticali, sono chiamati a lavorare sia a compressione sia a taglio e flessione. L'azione flessionale è stata ottenuta utilizzando le formule della linea elastica per palo vincolato alla rotazione in sommità, soggetto ad una azione trasversale ed assumendo prudenzialmente una costante di Winkler laterale pari a $30 \text{ MN/m}^3 = 3 \text{ kg/cm}^3$.

Sollecitazioni Agenti:

	Permanenti	Temporanee	Calcolo
N (kN)	464.00	0.00	464.00
T (kN)	51.00	0.00	51.00

Caratteristiche del micropalo:

Diametro di perforazione del micropalo (D): 0.25 (m)

Lunghezza del micropalo (L): 10.00 (m)

Armatura:

<input type="radio"/> IPE	<input type="radio"/> INP	<input type="radio"/> HEA	<input type="radio"/> HEB	<input type="radio"/> HEM	<input checked="" type="radio"/> Tubi	<input type="radio"/> ALTRO
IPE 180	INP 160	HEA 300	HEB 160	HEM 200	$\phi 168,3 \times 12,5$	

$\phi 168,3 \times 12,5$

Area dell'armatura (A_{arm}): 6118 (mm^2)

Momento di inerzia della sezione di armatura (J_{arm}): 1.868E+07 (mm^4)

Modulo di resistenza della sezione di armatura (W_{arm}): 222 026 (mm^3)

Tipo di acciaio S 275 (Fe 430)

Tensione di snervamento dell'acciaio (f_y): 275 (N/mm^2)

Coefficiente Parziale Acciaio γ_M : 1.05

Tensione ammissibile dell'acciaio (σ_{lim}): 262 (N/mm^2)

Modulo di elasticità dell'acciaio (E_{arm}): 210 000 (N/mm^2)

Coefficiente di Reazione Laterale:

Coeff. di Winkler (k): 30.0 (MN/m^3)

VERIFICA ALLE FORZE ORIZZONTALI

Momento massimo per carichi orizzontali (M):
(Ipotesi di palo con testa impedita di ruotare)

$$M = T / (2 \cdot b)$$

$$b = 4 \sqrt{\frac{k \cdot D}{4 \cdot E_{arm} \cdot J_{arm}}}$$

$$b = 0.831 \quad (1/m)$$

Momento Massimo (M):

$$M = 30.67 \quad (kN \cdot m)$$

VERIFICHE STRUTTURALI DEL MICROPALO

Acciaio S 275 (Fe 430)

Tensioni nel singolo micropalo

$$\sigma = N/A_{arm} \pm M/W_{arm}$$

$$\tau = 2 \cdot T/A_{arm}$$

$$\sigma_{max} = 213.97 \quad (N/mm^2)$$

$$\sigma_{min} = -62.30 \quad (N/mm^2)$$

$$\tau = 16.67 \quad (N/mm^2)$$

$$\sigma_{id} = (\sigma^2 + 3 \tau^2)^{0.5}$$

$$\sigma_{id} = 215.91 \quad (N/mm^2) \quad \text{verifica soddisfatta}$$

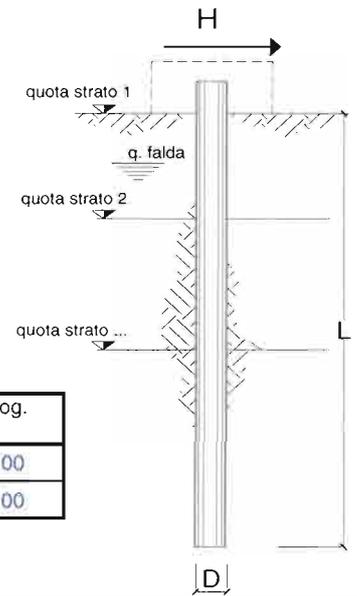
$$\sigma_{id} = 215.91 < 275/1.05 = 261.90 \text{ MPa}$$

10.10 Verifica geotecnica capacità portante orizzontale dei micropali

Vista la disposizione a quinconce e il rapporto distanza/interasse = $1.07/0.25 = 4.28$, non si considera alcuna riduzione per effetto gruppo.

opera Spalla 2 - verifiche GEO

coefficienti parziali Metodo di calcolo			A		M		R
			permanenti γ_s	variabili γ_Q	γ_G	γ_{cu}	γ_r
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		○	1.30	1.50	1.25	1.40	1.00



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	27	17	52	8.43		52	8.43	
☑ strato 2		90.00	27	17	52	8.43		52	8.43	
☐ 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	90	(m)
Diametro del palo D	0.25	(m)
Lunghezza del palo L	10.00	(m)
Momento di plasticizzazione palo M_y	83.47	(kNm)
Step di calcolo	0.01	(m)

PONTE SUL FIUME ISARCO - RELAZIONE DI CALCOLO SPALLE LATO GARDENA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IBL1	10	D 09CL	VI 00 00 008	A	65 di 66

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

- palo impedito di ruotare
 palo libero

	<u>H medio</u>		<u>H minimo</u>	
Palo lungo	175.9 (kN)		175.9 (kN)	
Palo intermedio	2241.4 (kN)		2241.4 (kN)	
Palo corto	8539.9 (kN)		8539.9 (kN)	
	H_{med}	175.9 (kN)	H_{min}	175.9 (kN)

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

$$H_d = H_k / \gamma_r$$
 64.65 (kN)

Carico Assiale Permanente (G): $G =$ 41 (kN)

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

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q =$$
 41.00 (kN)

$$FS = H_d / F_d =$$
 1.58

Calcolo del momento di plasticizzazione di un micropalo

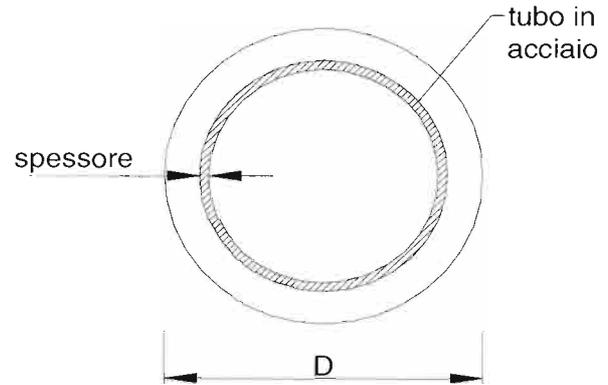
Diametro = 250 (mm)

Tubo

Diametro esterno = 168.3 (mm)

Spessore = 12.5 (mm)

Sforzo Normale = 0 (kN)



Caratteristiche dei Materiali

malta

Rck = 30 (Mpa)

fck = 25 (Mpa)

γ_c = 1.5

α_{cc} = 0.85

$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 14.17 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

Acciaio

tipo di acciaio

f_{yk} = 275 (Mpa)

γ_m = 1.15

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_m / \gamma_{E,d} = 239.1 \text{ (Mpa)}$

Es = 210000 (Mpa)

ϵ_{ys} = 0.114%

ϵ_{uk} = 1.000%

Momento di Plasticizzazione

My = 83.5 (kN m)