

PROGETTAZIONE:

**DIREZIONE TECNICA**

**U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO LINEA FERROVIARIA ROMA-VITERBO**

**TRATTA CESANO VIGNA DI VALLE**

VI01 - Ponte ferroviario al km 38+650

Relazione di calcolo spalle

SCALA:

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

NR1J    01    D    29    CL    VI0104    001    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	F. Serrau	Ott.2018	P. Di Nucci	Ott.2018	T. Paoletti	Ott.2018	 <p>           F. Arduini            Direttore Tecnica            Infrastrutture Centro            Direzione - Fabrizio Arduini            Ufficio del            Ingegneri della Provincia di Roma            n. 15502/2018         </p>
B	REVISIONE	F. Serrau	05-2020	M. Monda	05-2020	T. Paoletti	05-2020	
		<i>F. Serrau</i>		<i>MM</i>		<i>T. Paoletti</i>		

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## INDICE

1	PREMESSA.....	5
1.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	9
1.2	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO.....	9
2	UNITÀ DI MISURA E SIMBOLOGIA .....	11
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	13
3.1	DATI GENERALI .....	13
3.2	CARATTERISTICHE TECNICHE .....	13
	3.2.1 <i>Magrone</i> .....	13
	3.2.2 <i>Calcestruzzo Elevazione</i> .....	13
	3.2.3 <i>Calcestruzzo Fondazione</i> .....	13
	3.2.4 <i>Calcestruzzo Pali</i> .....	14
	3.2.5 <i>Acciaio da C.A.</i> .....	14
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	16
5	DESCRIZIONE INTERVENTO .....	17
6	ANALISI DEI CARICHI.....	19
6.1	CARICHI IN CONDIZIONI STATICHE.....	19
	6.1.1 <i>Peso proprio degli elementi strutturali</i> .....	19
	6.1.2 <i>Terreno e falda</i> .....	19
	6.1.3 <i>Marciapiedi</i> .....	19
	6.1.4 <i>Azioni trasmesse dall'impalcato</i> .....	20
6.2	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO (Q1K) .....	26
	6.2.1 <i>Azione longitudinale di frenatura o di avviamento (q3)</i> .....	26
	6.2.2 <i>Azione centrifuga (q4)</i> .....	26
	6.2.3 <i>Marciapiedi</i> .....	26
	6.2.4 <i>Urto veicoli</i> .....	26
6.3	RITIRO DEL CALCESTRUZZO.....	27
6.4	VARIAZIONI TERMICHE.....	28
6.5	CARICHI IN CONDIZIONI SISMICHE .....	28
	6.5.1 <i>Sovraspinta sismica</i> .....	31

7	COMBINAZIONI DEI CARICHI .....	33
7.1	COMBINAZIONI ELEMENTARI DI CALCOLO .....	33
7.2	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI DI CARICO .....	33
7.3	COMBINAZIONI RELATIVE AGLI STATI LIMITE ULTIMI .....	35
7.4	VERIFICHE IN ESERCIZIO .....	35
	7.4.1 <i>Verifica delle tensioni</i> .....	35
	7.4.2 <i>Verifica a fessurazione</i> .....	36
7.5	TRAFFICO .....	36
8	IMPOSTAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO STRUTTURALE .....	39
8.1	CALCOLO DELLA RIGIDEZZA ORIZZONTALE DELLE MOLLE RAPPRESENTANTI IL TERRENO .....	39
8.2	APPLICAZIONE DELLE CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO .....	41
9	RISULTATI DELLE ANALISI .....	44
10	VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE .....	49
10.1	MURO FRONTALE .....	49
	10.1.1 <i>Verifica direzione orizzontale</i> .....	51
	10.1.2 <i>Verifiche RC-Sec – direzione verticale:</i> .....	56
10.2	VERIFICA MURO ANDATORE .....	61
	10.2.1 <i>Verifica a presso-flessione</i> .....	62
10.3	MURO PARAGHIAIA .....	70
	10.3.1 <i>Verifica a presso-flessione</i> .....	70
	10.3.2 <i>Zone critiche del muro paraghiaia</i> .....	76
10.4	VERIFICA ZATTERA DI FONDAZIONE .....	82
	10.4.1 <i>Verifiche RC-Sec – direzione orizzontale</i> .....	84
	10.4.2 <i>Verifiche RC-Sec – direzione orizzontale Asse 2:</i> .....	90
10.5	PALI .....	95
	10.5.1 <i>Verifica a presso-flessione e taglio</i> .....	96
	10.5.2 <i>Calcolo del carico limite orizzontale</i> .....	101
	10.5.3 <i>Capacità portante</i> .....	102
	10.5.4 <i>Cedimento della palificata</i> .....	104
11	INCIDENZA ARMATURA .....	105

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>Relazione di calcolo - Spalle</b></p>	<p>COMMESSA NRIJ</p>	<p>LOTTO 01 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO VI0104 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 4 di 185</p>

12 TABULATO COMBINAZIONI DI CARICO ..... 109

	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B	FOGLIO 5 di 185

## 1 PREMESSA

Nel presente documento vengono riportati i calcoli relativi al dimensionamento delle spalle del ponte ferroviario VI01 al km 38+650.

Le calcolazioni svolte nel seguito si riferiscono alla spalla con appoggi fissi in senso longitudinale, che si intendono valide anche per la spalla con appoggi mobili in senso longitudinale.

Il presente documento costituisce la relazione di calcolo delle sottostrutture (spalle) del sottovia VI01. Il ponte ferroviario VI01 si sviluppa tra le progressive 38+640,97 e 38+657,01 ed è costituito da tre impalcati a travi in acciaio incorporate nel cls, di luce, in asse appoggi, di 16m.

Si adottano queste particolari tipologie di impalcato, al fine di minimizzare il pacchetto piano ferro - sottotrave.

La piattaforma ha una larghezza totale di 36,75m ed ospita 3 vasche portaballast di 8,20m, 8,20m e 4,20m (con 5 binari in totale), sei camminamenti e cordoli laterali, per l'alloggiamento dei parapetti di 0,80 m.

Per le campate centrale e quella ovest, che sono da 16,0 m, si utilizzano n. 18 profili HEB 900, posti ad interasse di 51,0 cm, con una distanza p.f. - sottotrave pari a 1,853 m.

Per la campata est da 16,0 m si utilizzano n. 14 profili HEB 900.

Le spalle presentano medesima altezza di spiccatto di circa m. 8,70, le fondazioni sono dirette su plinti dello spessore costante di m 1,50.

Data la geometria del manufatto si trascurano gli effetti delle azioni trasversali perchè non dimensionanti.

Di seguito si riporta l'inquadramento planimetrico, il prospetto e le sezioni trasversali rappresentative.

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	6 di 185

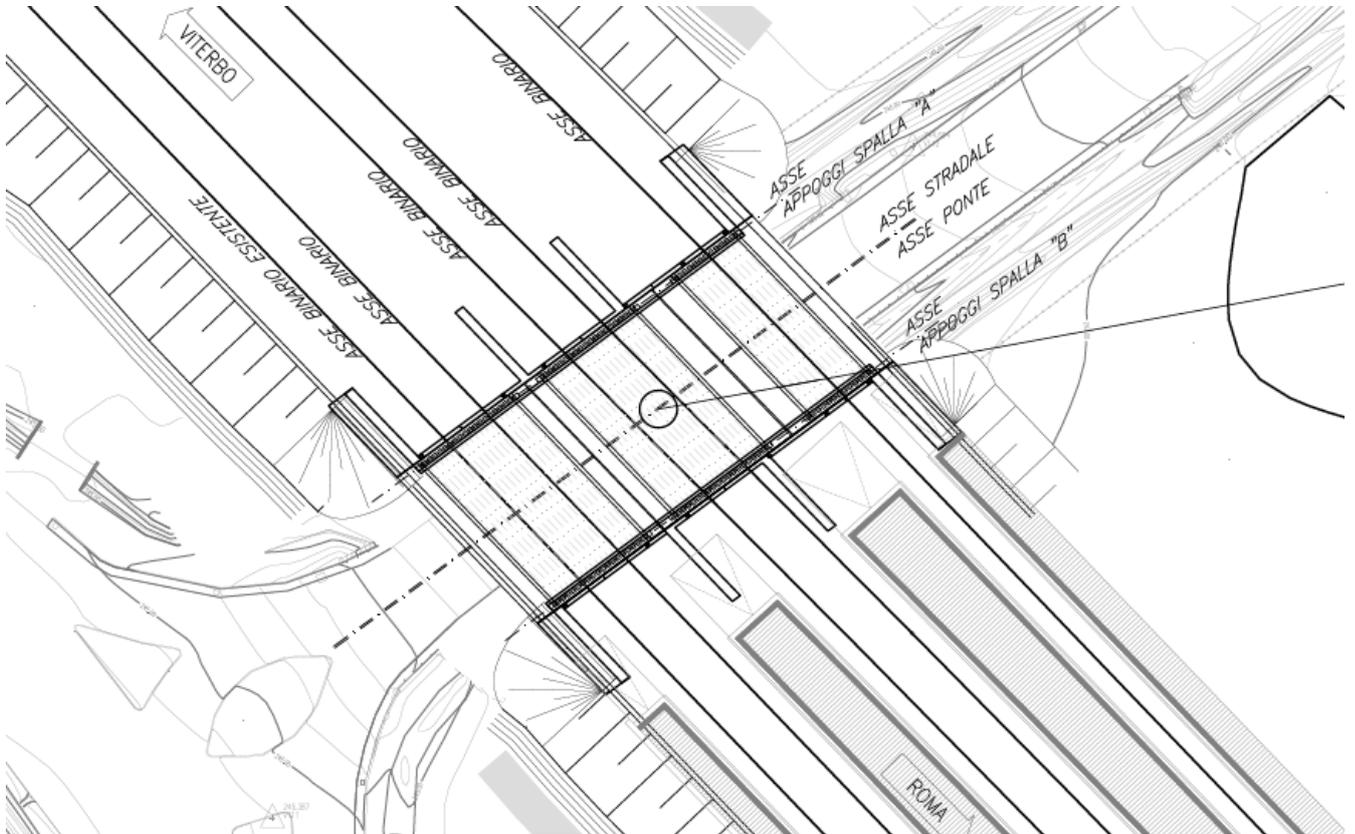


Figura 1 Ponte ferroviario VI01 al km 38+650: inquadramento planimetrico

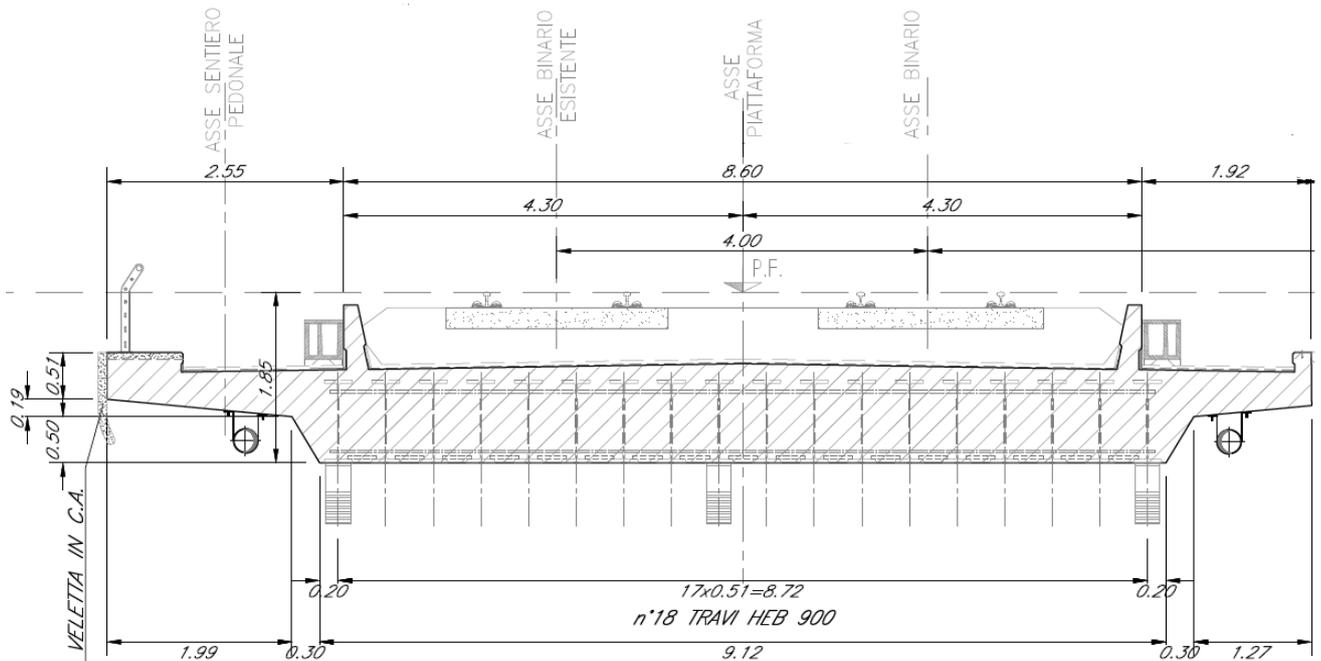


Figura 2: Ponte ferroviario VI01 al km 38+650: impalcato 1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	7 di 185

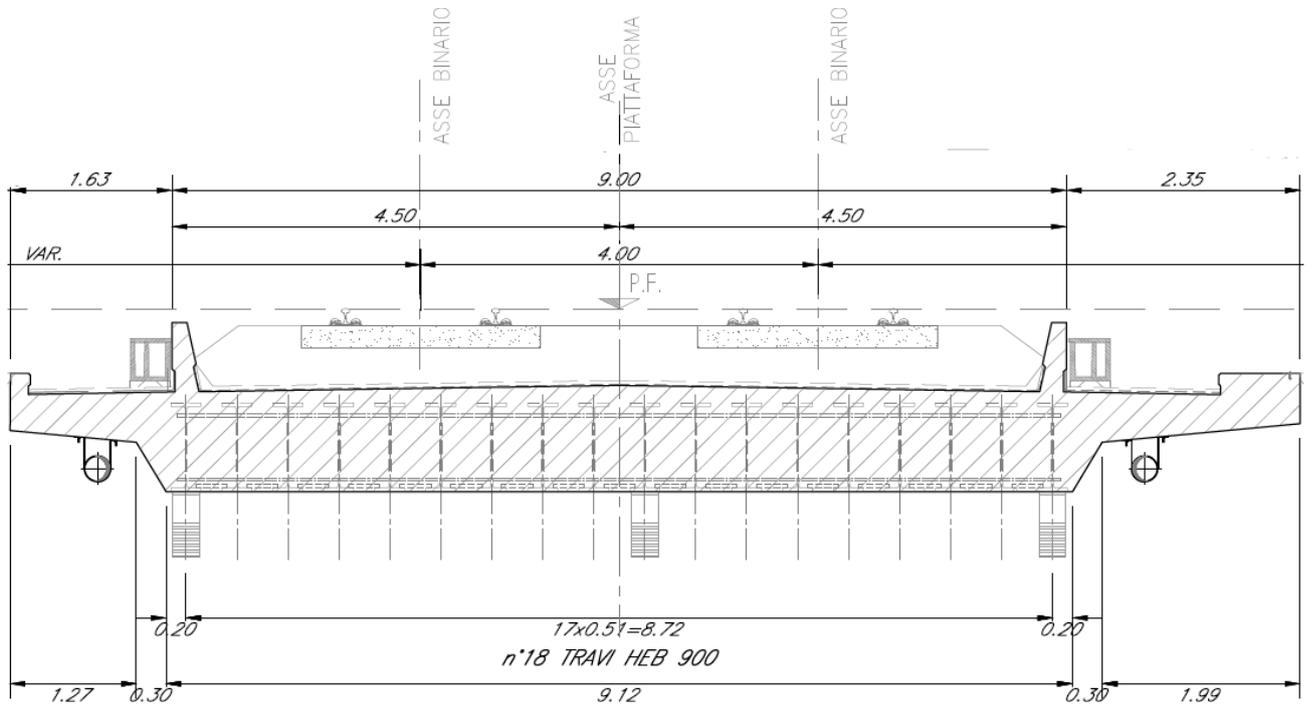


Figura 3: Ponte ferroviario VI01 al km 38+650: impalcato 2

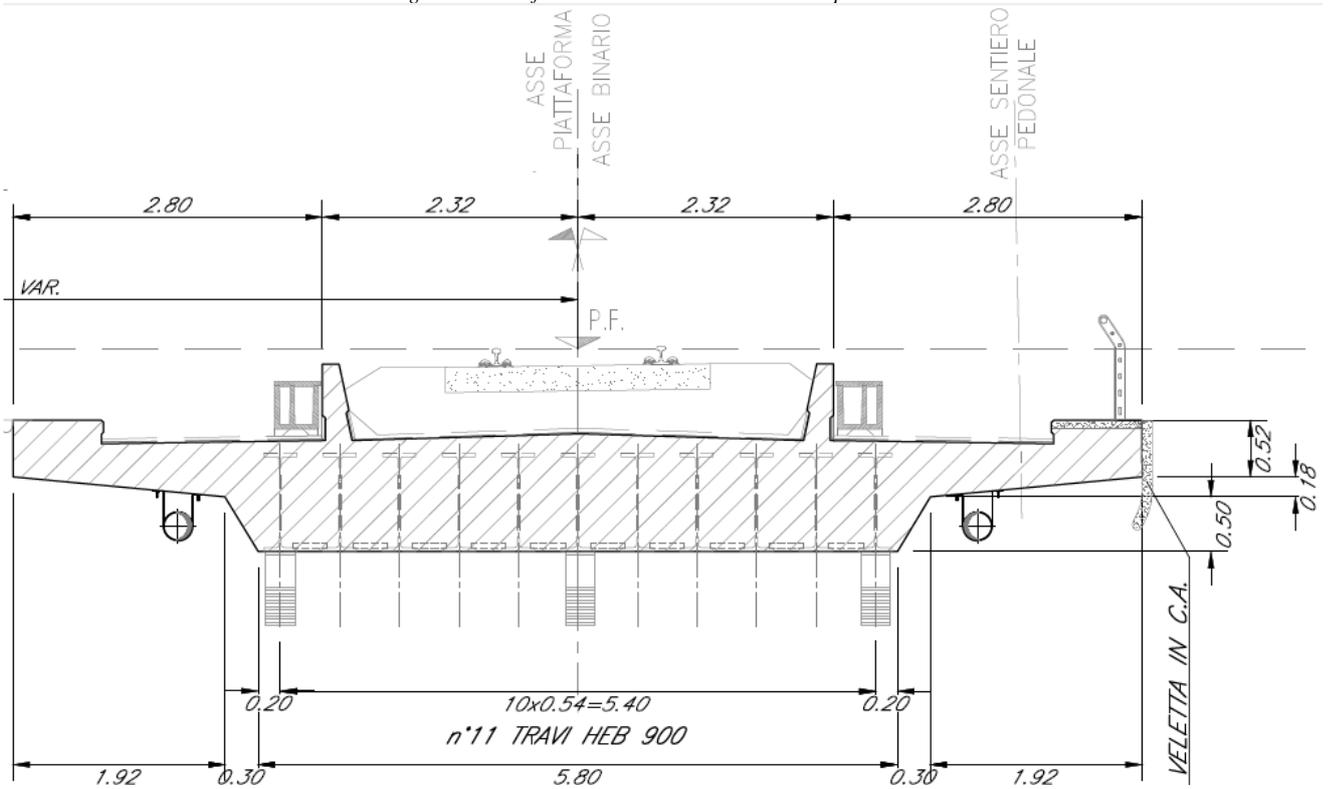


Figura 4: Ponte ferroviario VI01 al km 38+650: impalcato 3



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 1.1 Normative di riferimento

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni»
- [2] Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione delle Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- [3] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte II – Sezione 2. Ponti e strutture, e relativi allegati (A, B, C)
- [4] Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte II – Sezione 3. Corpo stradale, e relativi allegati (A, B, C, D, E)
- [5] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- [6] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- [7] UNI EN 1998-1:2013 – Strutture in zone sismiche – parte 1: generale ed edifici.
- [8] UNI EN 1998-2:2011 – Strutture in zone sismiche –parte 2: ponti.
- [9] UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- [10] DECRETO 31 luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici.

### 1.2 Elaborati di progetto di riferimento

Vengono presi a riferimento tutti gli elaborati grafici progettuali di pertinenza.

Titolo	scala																				
Relazione tecnica descrittiva		N	R	1	J	0	1	D	2	9	R	O	V	I	0	1	0	0	0	0	1
Planimetria di progetto	-	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	8	V	I	0	1	0	0	0	0	1
Relazione di calcolo impalcato	1:500	N	R	1	J	0	1	D	2	9	C	L	V	I	0	1	0	7	0	0	1
Relazione di calcolo opere provvisionali	-	N	R	1	J	0	1	D	2	9	C	L	V	I	0	1	0	3	0	0	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	10 di 185

Fasi costruttive	-	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	1
Scavi, demolizioni e opere provvisori - Pianta e sezioni Tav. 1/2	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	1
Scavi, demolizioni e opere provvisori - Pianta e sezioni Tav. 2/2	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	2
Pianta fondazioni, pianta impalcato, prospetto e sezione longitudinale	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	3
Carpenteria impalcato Tav. 1/2	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	7	0	0	1
Carpenteria impalcato Tav. 2/2	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	7	0	0	2
Carpenteria Spalla A	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	4	0	0	1
Carpenteria Spalla B	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	4	0	0	2
Carpenteria muri d'ala Tav. 1/2	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	2
Carpenteria muri d'ala Tav. 2/2	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	3
Apparecchi d'appoggio e giunti	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	4
Particolari costruttivi	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	V	I	0	1	0	0	0	0	5

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>Relazione di calcolo - Spalle</b></p>	<p>COMMESSA NRIJ</p>	<p>LOTTO 01 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO VI0104 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 11 di 185</p>

## 2 UNITÀ DI MISURA E SIMBOLOGIA

Si utilizza il Sistema Internazionale. Di seguito si riportano le descrizioni delle unità di misura principali:

- unità di misura principali

**N** (Newton)      unità di forza

**m** (metro) unità di lunghezza

**kg** (kilogrammo-massa)      unità di massa

**s** (secondo)      unità di tempo

- unità di misura derivate

**kN** (kiloNewton)       $10^3$  N

**MN** (megaNewton)       $10^6$  N

**kgf** (kilogrammo-forza)       $1 \text{ kgf} = 9.81 \text{ N}$

**cm** (centimetro)       $10^{-2}$  m

**mm** (millimetro)       $10^{-3}$  m

**Pa** (Pascal)       $1 \text{ N/m}^2$

**kPa** (kiloPascal)       $10^3 \text{ N/m}^2$

**Mpa** (megaPascal)       $10^6 \text{ N/m}^2$

**N/m<sup>3</sup>** (peso specifico)

**g** (accelerazione di gravità)       $\sim 9.81 \text{ m/s}^2$

- corrispondenze notevoli

$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$

$1 \text{ MPa} \sim 10 \text{ kgf/cm}^2$

$1 \text{ kN/m}^3 \sim 100 \text{ kgf/m}^3$

Si utilizzano i seguenti principali simboli con le relative unità di misura normalmente adottate:

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	12 di 185

$\gamma$ (gamma)	peso dell'unità di volume	(kN/m <sup>3</sup> )
$\sigma$ (sigma)	tensione normale	(N/mm <sup>2</sup> )
$\tau$ (tau)	tensione tangenziale	(N/mm <sup>2</sup> )
$\varepsilon$ (epsilon)	deformazione	(m/m - adimensionale)
$\varphi$ (fi)	angolo di resistenza	(° sessagesimali)

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### 3.1 Dati generali

L'opera è in calcestruzzo cementizio armato.

Le caratteristiche dei materiali previsti dal progetto sono le seguenti:

- Calcestruzzo

Sono previsti tre tipi di calcestruzzo, rispettivamente per le parti in elevazione, le fondazioni e i pali.

- Armature lente in barre

Si utilizza acciaio tipo B450C.

#### 3.2 Caratteristiche tecniche

##### 3.2.1 Magrone

Classe di resistenza = C12/15

##### 3.2.2 Calcestruzzo Elevazione

###### CALCESTRUZZO ELEVAZIONE SPALLE

Classe	C32/40		
$R_{ck} =$	40.00	N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	32.00	N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cilindrica
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	18.8	N/mm <sup>2</sup>	resistenza di progetto
$c =$	50	mm	copriferro minimo
	XC4	-	Classe di esposizione

##### 3.2.3 Calcestruzzo Fondazione

###### CALCESTRUZZO FONDAZIONE SPALLE

Classe	C30/37		
$R_{ck} =$	37.00	N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	30.00	N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cilindrica
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	17	N/mm <sup>2</sup>	resistenza di progetto
$c =$	40	mm	copriferro minimo

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRLJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

XC2 - Classe di esposizione

### 3.2.4 Calcestruzzo Pali

#### CALCESTRUZZO PALI

Classe	C25/30		
$R_{ck} =$	30.00	N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cubica
$f_{ck} =$	25.00	N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cilindrica
$\gamma_M =$	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
$f_{cd} =$	14.17	N/mm <sup>2</sup>	resistenza di progetto
$c =$	60	mm	copriferro minimo
	XC2	-	Classe di esposizione

### 3.2.5 Acciaio da C.A

#### ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

B 450 C			controllato in stabilimento
$f_{yk} \geq$	450.0	N/mm <sup>2</sup>	tensione caratteristica di snervamento
$\gamma_M =$	1.15	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
$f_{yd} =$	391.3	N/mm <sup>2</sup>	resistenza di progetto
$E_s =$	210000	N/mm <sup>2</sup>	modulo elastico

$\gamma_a =$  peso specifico = 78.50 kN/m<sup>3</sup>;

$f_{y \text{ nom}} =$  tensione nominale di snervamento = 450 N/mm<sup>2</sup>;

$f_{t \text{ nom}} =$  tensione nominale di rottura = 540 N/mm<sup>2</sup>;

$f_{yk \text{ min}} =$  minima tensione caratteristica di snervamento = 450 N/mm<sup>2</sup>;

$f_{tk \text{ min}} =$  minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm<sup>2</sup>;

$(f_t/f_y)_{k \text{ min}} =$  minimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.15

$(f_t/f_y)_{k \text{ max}} =$  massimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.35

$(f_y/f_{y \text{ nom}})_{k} =$  massimo rapporto tra i valori nominali = 1.25

$(A_{gt})_{k} =$  allungamento caratteristico sotto carico massimo = 7.5 %

$\phi_{\text{min}} =$  minimo diametro consentito delle barre = 10 mm;

$\phi_{\text{max}} =$  massimo diametro consentito delle barre = 40 mm;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>Relazione di calcolo - Spalle</b></p>	<p>COMMESSA NRIJ</p>	<p>LOTTO 01 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO VI0104 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 15 di 185</p>

E = modulo di elasticità dell'acciaio = 210000 N/mm<sup>2</sup>.

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:

$\varnothing < 12 \text{ mm} \rightarrow 4 \varnothing$ ;

$12 \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm} \rightarrow 5 \varnothing$ ;

$16 < \varnothing \leq 25 \text{ mm} \rightarrow 8 \varnothing$ ;

$25 < \varnothing \leq 40 \text{ mm} \rightarrow 10 \varnothing$ .

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

#### 4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per l'inquadramento geotecnico dell'opera si riporta l'estratto dell'elaborato Relazione Geotecnica [IZ0300D11RBGE0005001] di cui si riporta un estratto per i dati geotecnici di interesse.

Tabella contenente la stratigrafia di progetto per l'opera in esame e i relativi parametri geotecnici di calcolo:

Modello 9a - Da pk 38+000 alla pk 39+150

Unità Geotecnica	Descrizione	z iniz (m)	z fin (m)	spessore (m)	z media (m da p.c.)	Peso di volume (kN/m <sup>3</sup> )	Tipo di terreno	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio piccolo $\phi'$ (°)
P1	Depositi superficiali zona Lago Morto	0	4	4	2	17	GF/GG	30-40	26
U1a	Limo sabbioso debolmente argilloso	4	8	4	2	17	GF/GG	50-60	28
U3b	PVS-Depositi vulcanici - Sabbia limosa addensata con presenza di ghiaia e litici vulcanici	8	30	22	11	17	GG	60-70	32

Angolo di resistenza al taglio a volume costante $\phi'$ cv (°)	C' (kPa)	Cu (kPa)	Modulo elastico Eop,1 (MPa)	Modulo elastico Eop,2 (MPa)	Modulo edometrico M (MPa)	Modulo non drenato Eu (MPa)
25	10	40	18	36	25	36
24.5	10	60	26	52	40	54
27	5	-	35	70	50	-

Dalle misure freatiche effettuate, la quota di falda risulta essere ad elevate profondità e non interferente con il volume significativo.

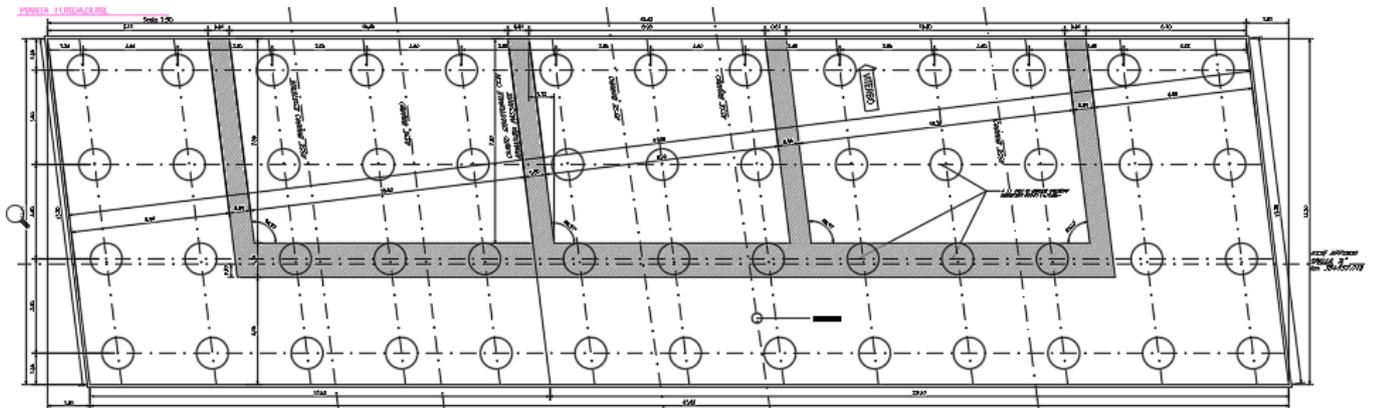
Categoria del suolo B

## 5 DESCRIZIONE INTERVENTO

Le spalle, con paramento e muri andatori per il contenimento del rilevato ferroviario, sono caratterizzate da un'altezza del fusto 7.70. La parete frontale considerata ha una larghezza di 33.48 m ed uno spessore di 1.30 m dalla sezione di intradosso baggioli fino alla sezione di estradosso fondazione e uno spessore di 0.35 m dalla sezione di intradosso baggioli fino alla sezione di intradosso soletta. I muri andatori hanno uno spessore pari a 0.80 m. Le fondazioni delle spalle, di tipo indiretto, sono costituite da platea su pali. La platea considerata ha uno spessore di 1.50 m e dimensioni in pianta massime 45.62 m x 13.20 rispettivamente in direzione trasversale e longitudinale. Le palificate sono costituite da 52 pali aventi diametro 1.20 m disposti allineati nelle due direzioni principali in pianta X e Y ad un interasse minimo di 3.60 m (in direzione trasversale) e 3.60 (in direzione longitudinale). La lunghezza dei pali è pari a 28.0 m.

Lo schema di vincolo dell'impalcato prevede un sistema di semplice appoggio.

E' considerata e modelata la spalla completa supportando i tre implacati.



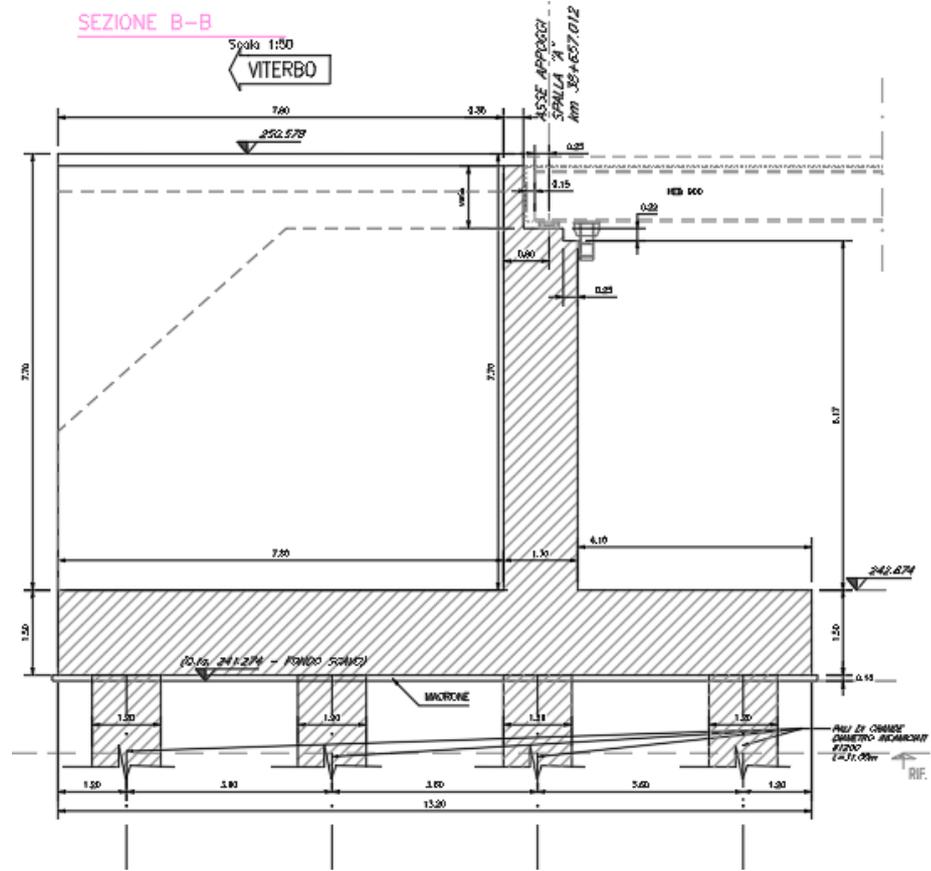


Fig. 1 - Sezione longitudinale e vista in pianta

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## 6 ANALISI DEI CARICHI

### 6.1 Carichi in condizioni statiche

#### 6.1.1 Peso proprio degli elementi strutturali

Il peso proprio degli elementi strutturali costituenti la spalla viene calcolato assumendo per il calcestruzzo un peso per unità di volume  $\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$ .

#### 6.1.2 Terreno e falda

Gli effetti del peso e della spinta del terreno a tergo delle spalle sono valutati assumendo un angolo di attrito  $\phi = 38^\circ$  ed un peso per unità di volume  $\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$  (rilevato ferroviario)

Nell'ipotesi di spostamenti molto piccoli della struttura rispetto al terreno, la spinta del terreno viene valutata sulla base dello stato di riposo:

$k_0 = 1 - \sin \Phi = 0.384$  è il coefficiente di spinta a riposo.

La spinta sarà data da  $\sigma_{st} = k_0 \cdot \gamma \cdot z$

Spinta statica terreno	
<b>z</b>	<b>Spinta</b>
<b>m</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
0	0
7.7	59.14

Come specificato nella relazione geologica, la falda non è stata rilevata e perciò, non sta considerata nel calcolo.

È presente anche, sopra l'estradosso del muro paraghiaia ballast con 0.80m di spessore con peso di unità di volume  $\gamma_{ball} = 18.00 \text{ kN/m}^3$ . Verrà quindi applicato come spinta supplementare massima sui muri a  $G_{2, bal} = 0.384 \times 18 \text{ kN/m}^3 \times 0.80 \text{ m} = 5.52 \text{ kN/m}^2$ .

#### 6.1.3 Marciapiedi

E' stato applicato un carico permanente in cima alle due muri andatori esterni che rapresenta il peso degli sbalzi.

Questo carico è come segue.

*Carico vericale:*

Velette prefabbricate: 7.0 kN/ml;

Barriera antirumore: 4.0 kN/ml;

Calcestruzzo marciapiede (soletta a sbalzo):  $W = A \cdot \gamma = .915 \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 23 \text{ kN/ml}$ .

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>Relazione di calcolo - Spalle</b></p>	<p>COMMESSA NR1J</p>	<p>LOTTO 01 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO VI0104 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 20 di 185</p>

*Momenti fletenti:*

Velette prefabbricate:  $M_v = 7 \text{ kN/ml} * 1.98 \text{ m} = 13.86 \text{ kNm/ml}$ ;

Barriera antirumore:  $M_p = 4 \text{ kN/ml} * 1.98 \text{ m} = 7.92 \text{ kNm/ml}$ ;

Calcestruzzo sbalzo (soletta a sbalzo):  $M_m = 30.36 \text{ kNm/ml}$ .

#### **6.1.4 Azioni trasmesse dall'impalcato**

Le azioni trasferite sugli apparecchi di appoggio sono ricavate dall'analisi strutturale dell'impalcato oggetto di relazione di calcolo dedicata. I carichi sono considerati uniformemente distribuiti tra gli appoggi (a causa della grande quantità e distanza ravvicinata degli appoggi). Viene di seguito riportato un riepilogo delle azioni agli appoggi (presi dal 'Relazione di calcolo impalcato doppio binario NR1J01D29CLVI0107001B' e 'Relazione di calcolo impalcato singolo binario NR1J01D29CLVI0107002A' -). Si considera uno sviluppo totale dell'impalcato pari a 16.80m per cui risulta:

- 1) Peso proprio dell'impalcato doppio binario vedi §5.1 pagina 14:

$$\text{Tot } G_1 = 325.5 \text{ kN/m} \Rightarrow 325.5 * 16.8/2 = \mathbf{2734.2 \text{ kN}}$$

Nel modello di calcolo sarà applicato un carico uniforme su una larghezza di 9.35m circa per cui risulta un valore pari a:

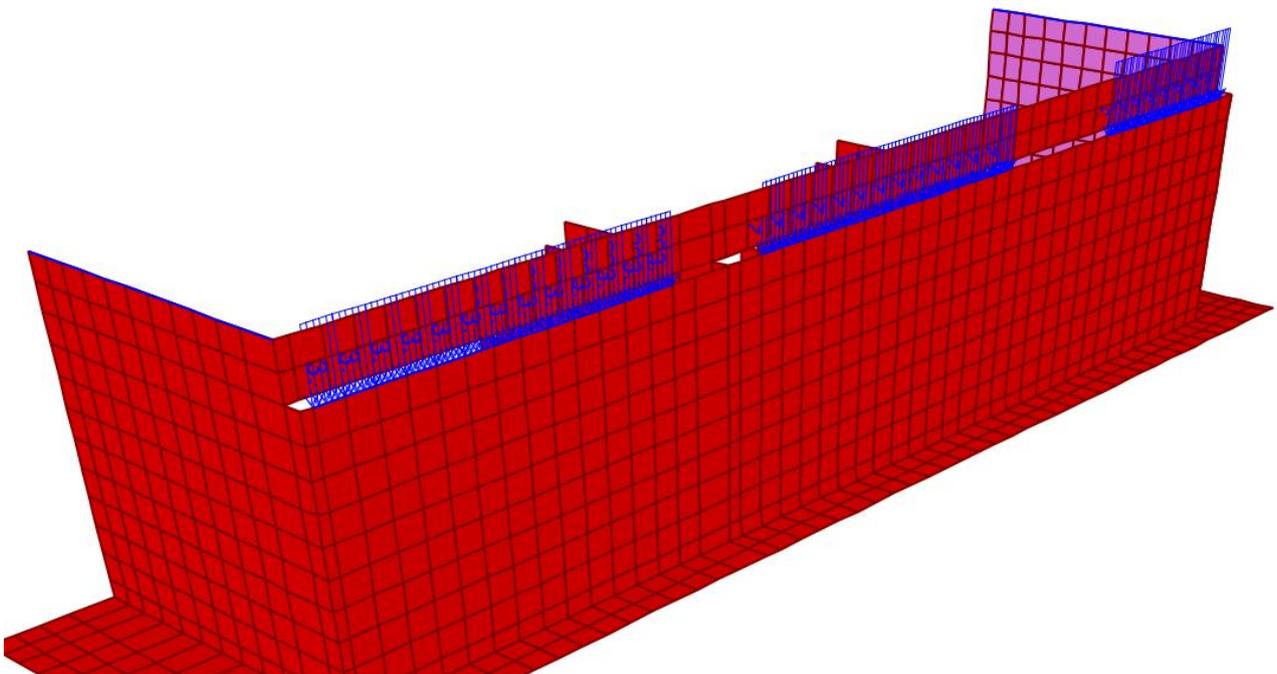
$$Q_{G1} = 2734.2 / 9.35 = 292.4 \text{ kN/m} \approx 293 \text{ kN/m} \text{ assunto nel modello}$$

- 2) Peso proprio dell'impalcato singolo binario vedi §5.1 pagina 14:

$$\text{Tot } G_1 = 238.2 \text{ kN/m} \Rightarrow 238.2 * 16.8/2 = \mathbf{2000.9 \text{ kN}}$$

Nel modello di calcolo sarà applicato un carico uniforme su una larghezza di 5.76m circa per cui risulta un valore pari a:

$$Q_{G1} = 2000.9 / 5.76 = 347.4 \text{ kN/m} \approx 348 \text{ kN/m} \text{ assunto nel modello}$$



- 3) Pesì permanenti portati dell'impalcato doppio binario vedi §5.1 pagina 14:

$$\text{Tot } G_2 = 161.3 \text{ kN/m} \Rightarrow 161.3 * 16.8/2 = \mathbf{1354.9 \text{ kN}}$$

Nel modello di calcolo sar\`a applicato un carico uniforme su una larghezza di 9.35m circa per cui risulta un valore pari a:

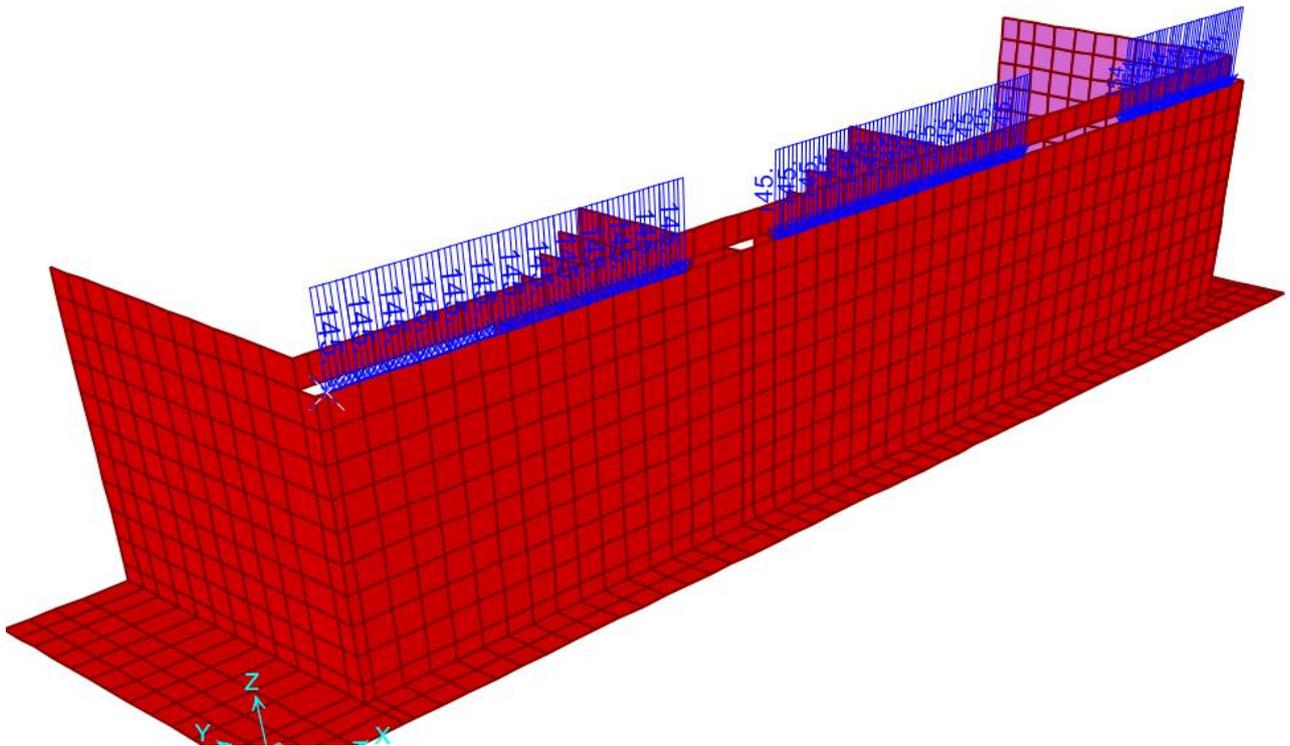
$$Q_{G2} = 1354.9 / 9.35 = 144.9 \text{ kN/m} \approx 145 \text{ kN/m} \text{ assunto nel modello}$$

- 4) Pesì permanenti portati dell'impalcato singolo binario vedi §5.1 pagina 14:

$$\text{Tot } G_2 = 98.1 \text{ kN/m} \Rightarrow 98.1 * 16.8/2 = \mathbf{824.0 \text{ kN}}$$

Nel modello di calcolo sar\`a applicato un carico uniforme su una larghezza di 5.36m circa per cui risulta un valore pari a:

$$Q_{G2} = 824.0 / 5.36 = 153.7 \text{ kN/m} \approx 154 \text{ kN/m} \text{ assunto nel modello}$$



**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	23 di 185

- 5) Sovraccarichi verticali da traffico ferroviario dell'impalcato doppio binario vedi §5.2.2 pagina 16:

$$q_{LM71} = V_{\max, \text{ appoggi}} = \mathbf{1594.6 \text{ kN}};$$

$$q_{SW/2} = V_{\max, \text{ appoggi}} = \mathbf{1588.8 \text{ kN}};$$

Nel modello di calcolo sarà applicato un carico uniforme su una larghezza di 9.35m circa per cui risulta un valore pari a:

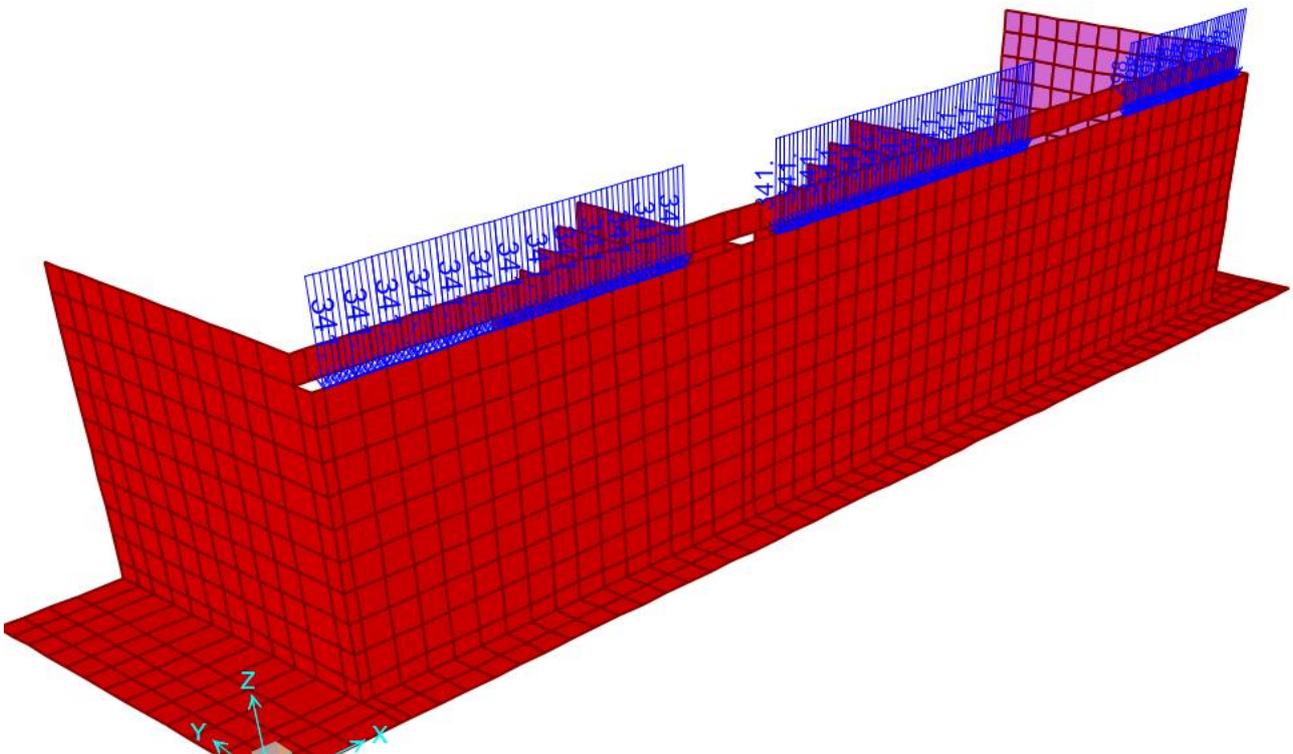
$$q = 3183.4 / 9.35 = 340.5 \text{ kN/m} \approx 341 \text{ kN/m} \text{ assunto nel modello}$$

- 6) Sovraccarichi verticali da traffico ferroviario dell'impalcato singolo binario vedi §5.2.2 pagina 16:

$$q_{LM71} = V_{\max, \text{ appoggi}} = \mathbf{1594.6 \text{ kN}};$$

Nel modello di calcolo sarà applicato un carico uniforme su una larghezza di 5.36m circa per cui risulta un valore pari a:

$$q = 1594.6 / 5.36 = 297.5 \text{ kN/m} \approx 298 \text{ kN/m} \text{ assunto nel modello}$$



- 7) Carichi longitudinali da traffico ferroviario - avviamento e frenatura , il più sfavorevole tra quelli determinanti nelle due relazioni impalcato e pari a:

$$q_{avv} = 613 \text{ kN}$$

nel modello di calcolo si considera a favore di sicurezza un valore pari a 130 kN/m in direzione tale da determinare la condizione più sfavorevole nella verifica della spalla.

- Incremento dei carichi verticali dovuto all'eccentricità della frenatura e avviamento:

$$q_3' = 138.50 \text{ kN}$$

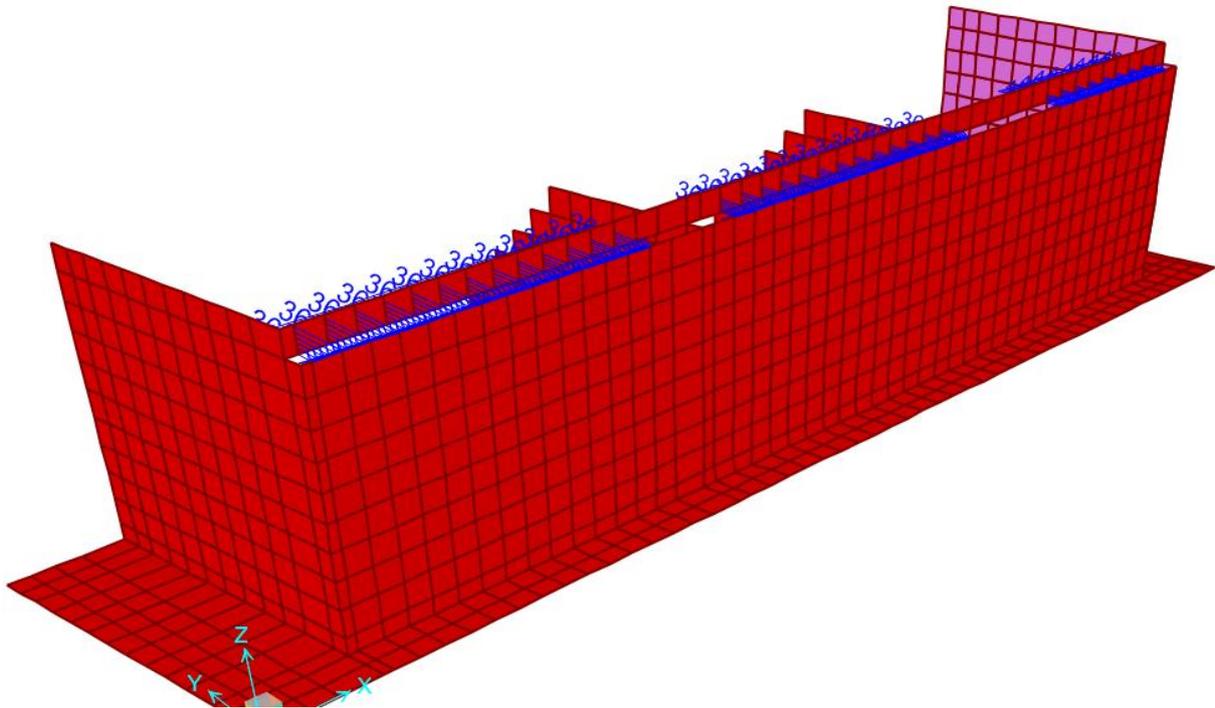
- 8) Azione sismica:

- Azione longitudinale dell'impalcato doppio binario vedi §5.2.10 pagina 30 (l'azione sismica longitudinale è assunta di essere supportata solo ad una spalla):

$$\text{Sisma X} = 9085 * 0.313 * 1.2 = 3412 \text{ kN} \Rightarrow 365 \text{ kN/m applicati al modello di calcolo}$$

- Azione longitudinale dell'impalcato singolo binario vedi §5.2.10 pagina 31 (l'azione sismica longitudinale è assunta di essere supportata solo ad una spalla):

$$\text{Sisma X} = 6152 * 0.313 * 1.2 = 2311 \text{ kN} \Rightarrow 401 \text{ kN/m applicati al modello di calcolo}$$

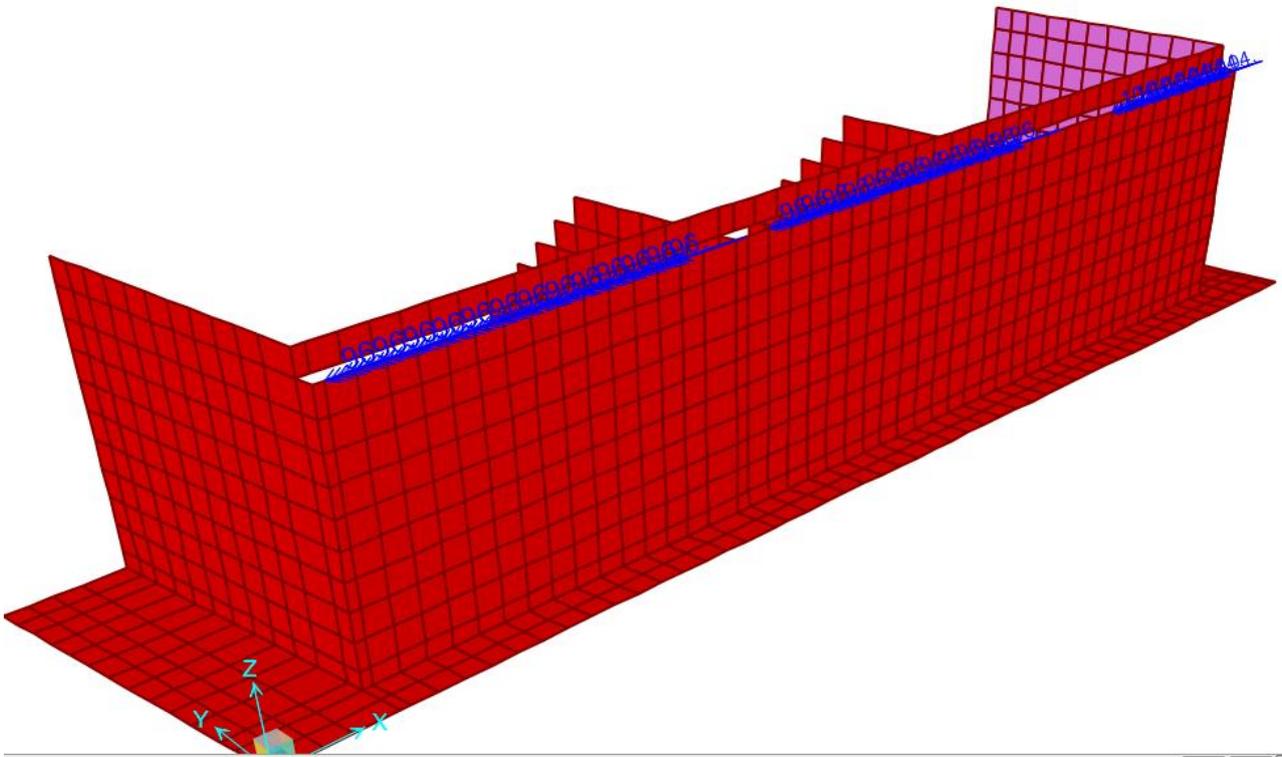


- Azione trasversale dell'impalcato doppio binario vedi §5.2.10 pagina 30:

$$\text{Sisma Y} = 4758/2 * 0.313 * 1.2 = 894 \text{ kN} \Rightarrow 96 \text{ kN/m applicati al modello di calcolo}$$

- Azione trasversale dell'impalcato singolo binario vedi §5.2.10 pagina 31:

$$\text{Sisma Y} = 3175/2 * 0.313 * 1.2 = 596 \text{ kN} \Rightarrow 104 \text{ kN/m applicati al modello di calcolo}$$

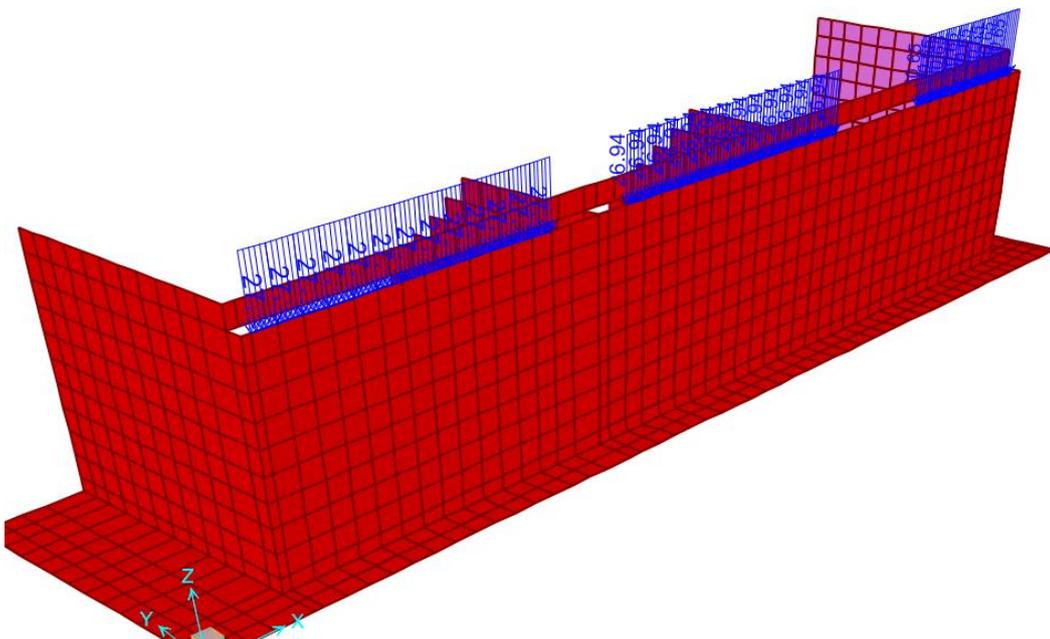


- Azione verticale dell'impalcato doppio binario vedi §5.2.10:

$$\text{Sisma Z} = 4758/2 * 0.103 * 1.2 = 294 \text{ kN} \Rightarrow 32 \text{ kN/m applicati al modello di calcolo}$$

- Azione verticale dell'impalcato singolo binario vedi §5.2.10:

$$\text{Sisma Z} = 3175/2 * 0.103 * 1.2 = 196 \text{ kN} \Rightarrow 34 \text{ kN/m applicati al modello di calcolo}$$



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## 6.2 Azioni variabili da traffico (q1k)

A monte delle spalle si prende un carico variabile ferroviario in conformità alla normativa di riferimento (N.T.C.2018 §5.2.2.2). Tra i modelli possibili si applica il peggiore, cioè il carico verticale dovuto al treno SW/2 - carico distribuito di 150 kN/m. Il traffico è applicato su entrambi binari. Questo carico risulta in una spinta sui muri.

### 6.2.1 Azione longitudinale di frenatura o di avviamento (q3)

Per le azioni di frenatura e avviamento, si rimanda alla sezione 6.1.4 del presente documento, pertinenti per il dimensionamento dell'opera.

### 6.2.2 Azione centrifuga (q4)

L'azione centrifuga non è considerata, non essendo la struttura in curva.

### 6.2.3 Marciapiedi

E' stato applicato anche un carico di manutenzione sui marciapiedi con valore di 10kN/m<sup>2</sup>.

### 6.2.4 Urto veicoli

Le azioni da urto hanno direzione parallela a quella del moto del veicolo al momento dell'impatto. Nelle verifiche si possono considerare, non simultaneamente, due azioni nelle direzioni parallela ( $F_{d,x}$ ) e ortogonale ( $F_{d,y}$ ) alla direzione di marcia normale, con

$$F_{d,y} = 0.5 F_{d,x}$$

In assenza di determinazioni più accurate e trascurando la capacità dissipativa della struttura, si possono adottare le forze statiche equivalenti riportate in Tab. 3.6.III.

Tab. 3.6.III – Forze statiche equivalenti agli urti di veicoli

Tipo di strada	Tipo di veicolo	Forza $F_{d,x}$ [kN]
Autostrade, strade extraurbane	-	1000
Strade locali	-	750
Strade urbane	-	500
Aree di parcheggio e autorimesse	Automobili	50
	Veicoli destinati al trasporto di merci, aventi massa massima superiore a 3,5 t	150

Si considera il carico imposto per la tipologia di strada extraurbana e sarà applicato nel modello di calcolo come forza concentrata nel punto in cui determina le massime sollecitazioni sugli elementi oggetto della verifica strutturale; nello specifico al centro del paramento verticale in direzione longitudinale all'impalcato e sullo spigolo tra paramento verticale e muro andatore per l'urto in direzione ortogonale a quella dell'impalcato. La quota di applicazione è quello indicato dalla norma.

### 6.3 Ritiro del calcestruzzo

Il ritiro viene applicato come un carico termico equivalente.

$$\Delta T_{rit} = \varepsilon_s / [(1+\phi) \times \alpha_T] = - 8.31 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Gli effetti del ritiro vanno valutati a “lungo termine” attraverso il calcolo dei coefficienti di ritiro finale  $\varepsilon_{cs}(t, t_0)$  e di viscosità  $\phi(t, t_0)$ , come definiti nell’EUROCODICE 2- UNI EN 1992-1-1 e D. M. 17-01-2018.

DATA		
Coefficiente di viscosità		
$\phi(t, t_0) = \phi_0 \cdot \beta(t, t_0)$	1,6555	creep coefficient
$\phi_0 = \phi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0)$	1,7221	nominal creep coefficient
$\phi_{RH}$	1,1791	per $f_{cm} > 35$ Mpa
$\phi_{RH}$		per $f_{cm} \leq 35$ Mpa
RH	75 [%]	
$\beta(f_{cm})$	2,6563	
$\beta(t_0)$	0,5498	
$h_0$	1255,78231 [mm]	
$A_c$	184600 [cm <sup>2</sup> ]	
$u$	2940 [cm]	
$\beta_c(t, t_0)$	0,9613	
$t$	10000 [days]	
$t_0$	15 [days]	
$t-t_0$	9985 [days]	
$\beta_{RH}$	2400,26 FALSE	per $f_{cm} > 35$ Mpa
$\beta_{RH}$		per $f_{cm} \leq 35$ Mpa
$\alpha_1$	0,9108	
$\alpha_2$	0,9736	
$\alpha_3$	0,9354	
$f_{cm}$	40,00 [MPa]	
$f_{ck}$	32,00 [MPa]	
DEFORMAZIONE TOTALE DA RITIRO		
$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{sh} + \varepsilon_{ca}$	0,00022071	deformazione totale da ritiro
$\varepsilon_{sh}$	0,0001848	deformazione da ritiro per essiccamento
$\varepsilon_{ca}$	3,5913E-05	deformazione da ritiro autogeno
DEFORMAZIONE DA RITIRO PER ESSICCAMENTO		
$\varepsilon_{sh,0} = k_{sh} \cdot \varepsilon_{sh,0}$	0,00021775	
$\varepsilon_{sh,0}$	0,00031107	appendix B for $\varepsilon_{sh,0}$
$\alpha_{sh,1}$	4	CLS class N
$\alpha_{sh,2}$	0,12	CLS class N
$\beta_{sh}$	0,8961	
$RH_0$	100 [%]	
$f_{cm,0}$	10 [MPa]	
$\beta_{sh}(t, t_s)$	0,84870037	
$t$	10000	
$t_s$	15	
DEFORMAZIONE DA RITIRO AUTOGENO		
$\beta_{ra}(t)$	0,6529549	
$t$	28	
$\varepsilon_{ca}(-)$	0,000055	

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA <b>NRIJ</b>	LOTTO <b>01 D 29</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI0104 001</b>	REV. <b>B</b>

## 6.4 Variazioni termiche

Sono state applicate una variazione termica uniforme  $\Delta T_u = \pm 15^\circ$  ed un gradiente termico  $\Delta T_g = \pm 5^\circ$  alle strutture in elevazione, tenendo conto di un modulo di elasticità del calcestruzzo ridotto per le azioni a lungo termine.

## 6.5 Carichi in condizioni sismiche

Le forze sismiche agenti sulla struttura sono state determinate con riferimento allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), avendo considerato per il dimensionamento dei pali di fondazione un fattore di struttura  $q=1$ , mentre per il dimensionamento delle strutture in elevazione un fattore  $q=1$ ; di seguito si illustrano i parametri sismici relativi agli spettri utilizzati:

- Vita nominale  $V_N = 100$  anni
- Classe d'uso IV  $C_u = 2$
- Periodo di riferimento per l'azione sismica  $V_R = V_N \cdot C_u = 200$



Fig. 2 – Individuazione pericolosità sito e strategia di progettazione,  $q=1$

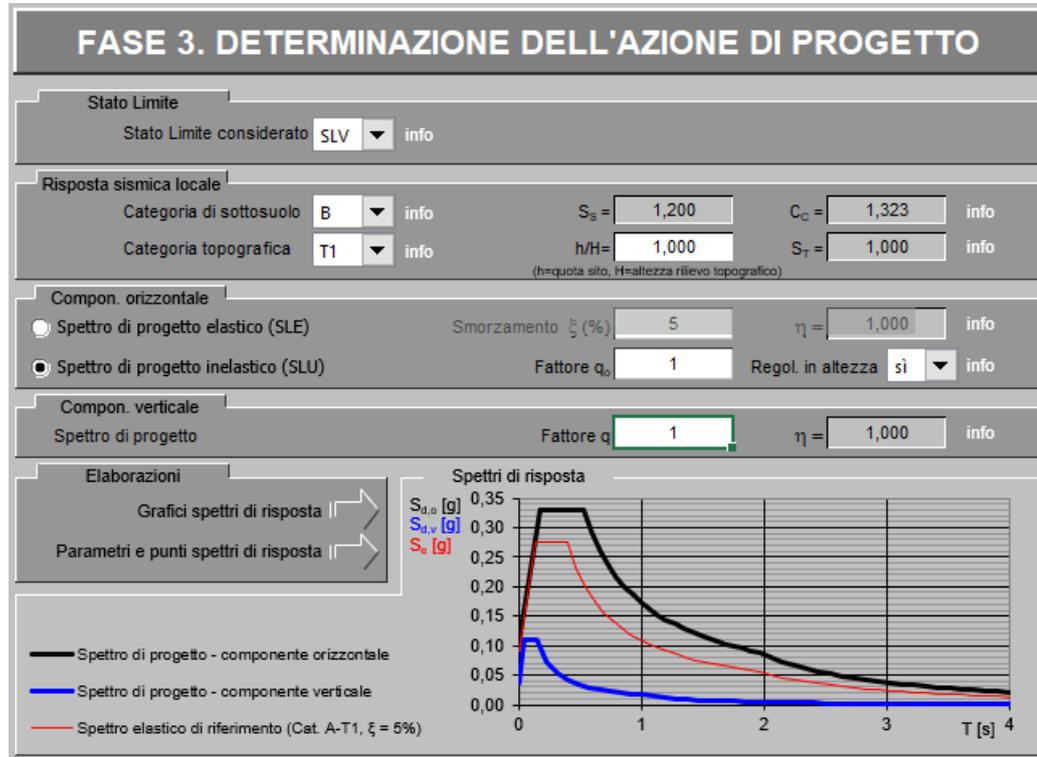
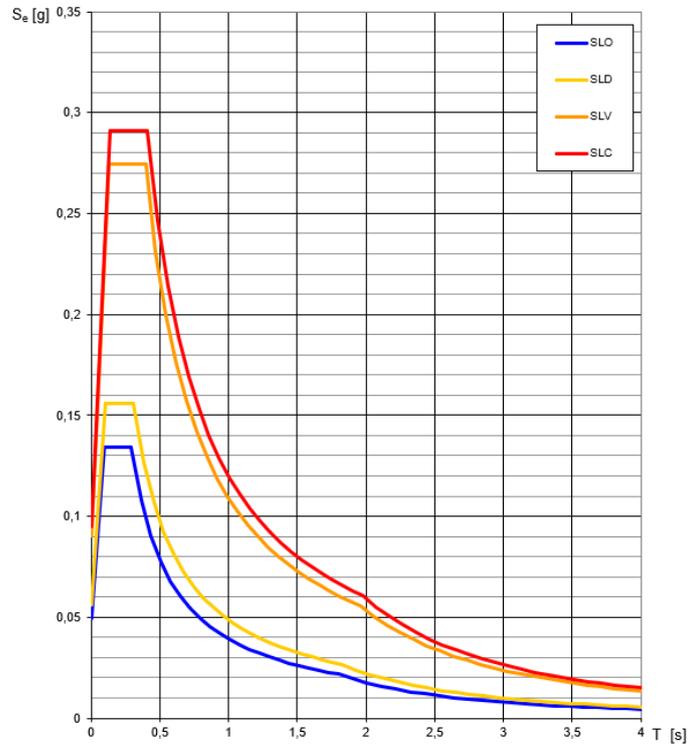


Fig. 3 – Determinazione dell'azione di progetto e parametri azione,  $q=1$

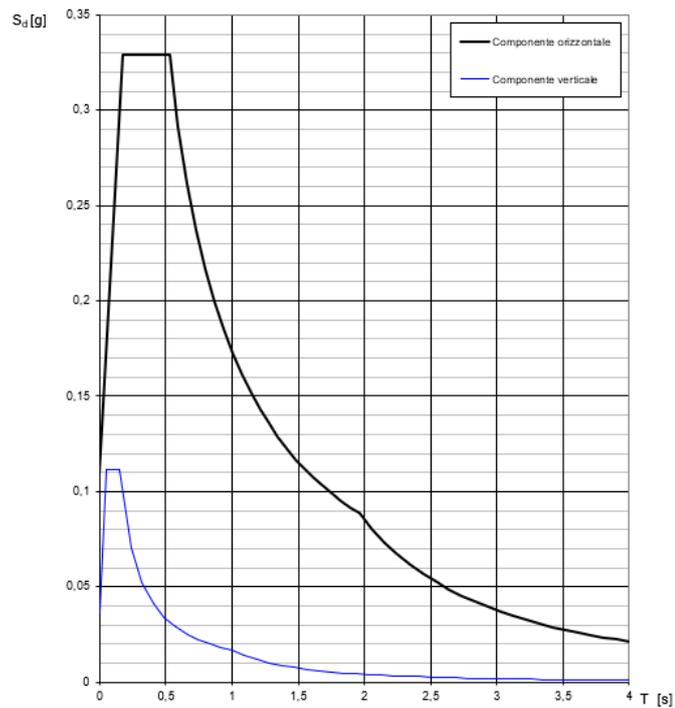
SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	120	0.050	2.710	0.293
SLD	201	0.056	2.784	0.312
SLV	1898	0.090	3.046	0.398
SLC	2475	0.095	3.072	0.413

**Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite**



*Figura 6: Spettri di risposta elastici*

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLV**



*Figura 7: Spettri di risposta SLV*

**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limit&LV**

Parametri indipendenti	
STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,090 g
$F_c$	3,046
$T_c$	0,398 s
$S_s$	1,200
$C_c$	1,323
$S_T$	1,000
$q$	1,000

Parametri dipendenti	
$S$	1,200
$\eta$	1,000
$T_B$	0,175 s
$T_C$	0,526 s
$T_D$	1,960 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (5 + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4 \cdot 0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)**

$$0 \leq T < T_{B1} \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left[ \frac{T}{T_{B1}} + \frac{1}{\eta \cdot F_s} \left( 1 - \frac{T}{T_{B1}} \right) \right]$$

$$T_{B1} \leq T < T_C \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_s(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta	
T [s]	Se [g]
0,000	0,108
0,175	0,329
0,526	0,329
0,595	0,292
0,863	0,251
0,731	0,237
0,799	0,217
0,888	0,200
0,938	0,185
1,004	0,173
1,073	0,162
1,141	0,152
1,209	0,143
1,278	0,136
1,346	0,129
1,414	0,123
1,482	0,117
1,551	0,112
1,619	0,107
1,687	0,103
1,756	0,099
1,824	0,095
1,892	0,092
1,960	0,088
2,028	0,080
2,155	0,073
2,252	0,067
2,349	0,062
2,446	0,057
2,543	0,053
2,640	0,049
2,737	0,045
2,835	0,042
2,932	0,040
3,029	0,037
3,126	0,035
3,223	0,033
3,320	0,031
3,417	0,029
3,514	0,028
3,612	0,026
3,709	0,025
3,806	0,023
3,903	0,022
4,000	0,021

Parametri indipendenti	
STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,037 g
$S_s$	1,000
$S_T$	1,000
$q$	1,000
$T_B$	0,050 s
$T_C$	0,150 s
$T_D$	1,000 s

Parametri dipendenti	
$F_s$	1,234
$S$	1,000
$\eta$	1,000

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_s = 1,35 \cdot F_c \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)**

$$0 \leq T < T_{B1} \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left[ \frac{T}{T_{B1}} + \frac{1}{\eta \cdot F_s} \left( 1 - \frac{T}{T_{B1}} \right) \right]$$

$$T_{B1} \leq T < T_C \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_s \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta	
T [s]	Se [g]
0,000	0,037
0,050	0,111
0,150	0,111
0,235	0,071
0,320	0,052
0,405	0,041
0,490	0,034
0,575	0,029
0,660	0,025
0,745	0,022
0,830	0,020
0,915	0,018
1,000	0,017
1,094	0,014
1,188	0,012
1,281	0,010
1,375	0,009
1,469	0,008
1,563	0,007
1,656	0,006
1,750	0,005
1,844	0,005
1,938	0,004
2,031	0,004
2,125	0,004
2,219	0,003
2,313	0,003
2,406	0,003
2,500	0,003
2,594	0,002
2,688	0,002
2,781	0,002
2,875	0,002
2,969	0,002
3,063	0,002
3,156	0,002
3,250	0,002
3,344	0,001
3,438	0,001
3,531	0,001
3,625	0,001
3,719	0,001
3,813	0,001
3,906	0,001
4,000	0,001

Figura 8: Parametri dei spettri di risposta SLV

Per il calcolo in condizioni sismiche si utilizza il metodo dell'analisi lineare dinamica con spettro di risposta come definito in [7.3.3 NTC 18]. Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}$$

Nel caso specifico per i carichi dovuti al transito del traffico ferroviario si assume  $\psi_{2j} = 0.2$

**6.5.1 Sovrappinta sismica**

La valutazione delle azioni inerziali relative alla massa del terreno a tergo dei muri andatori e del muro frontale è svolta con il metodo pseudostatico e in particolare applicando la teoria di Wood, pertinente per opere "rigide", ossia che esibiscono spostamenti orizzontali di modesta entità se soggette all'azione sismica:

$$\Delta p = \left( \frac{a_g}{g} \right) \times S_s \times S_t \times \gamma_{\text{terreno}} \times H$$

dove H = altezza di ricoprimento del terreno (e ballast) = 8.20 m

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	32 di 185

$$a_g/g - SLV \quad 0,090 \text{ g}$$

$$S_s \quad 1,2$$

$$S_t \quad 1$$

$$\Delta pSLV=(a_g/g) \cdot S_t \cdot S_s \cdot \gamma \cdot H = \quad 17,71 \text{ kN/m}^2$$

A tale azioni si è sovrapposto un carico sismico verticale determinato dai carichi permanenti **imposto sulla soletta di fondazione**, indotto dall'accelerazione di picco al suolo verticale allo stato limite- SLV.

$$a_g/g - SLV \quad 0,037 \text{ g}$$

$$S_s \quad 1,2$$

$$S_t \quad 1$$

$$\Delta pSLV=(a_g/g) \cdot S_t \cdot S_s \cdot \gamma \cdot H = \quad 7,28 \text{ kN/m}^2$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## 7 COMBINAZIONI DEI CARICHI

### 7.1 Combinazioni elementari di calcolo

In riferimento alle analisi di carico effettuate sono stati creati i casi di carico elementari impiegati poi nelle combinazioni di verifica ai vari Stati Limite riportati successivamente nella relazione.

Le combinazioni di carico elementari sono state poi combinate secondo i coefficienti dei vari stati limite indicati nel § 2 delle NTC18.

### 7.2 Definizione delle combinazioni di carico

Le combinazioni di carico sono stabilite, in modo da garantire la sicurezza, secondo quanto prescritto dal D.M. 17 gennaio 2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) e del MdP RFI. In accordo al § 2.5.3 del D.M. 17/01/18 “Combinazioni delle azioni”, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.):

- $\gamma G1 \times G1 + \gamma G2 \times G2 + \gamma P \times P + \gamma Q1 \times Qk1 + \gamma Q2 \times \psi 02 \times Qk2 + \gamma Q3 \times \psi 03 \times Qk3 + \dots$  (2.5.1)

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili:

- $G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \times Qk2 + \psi 03 \times Qk3 + \dots$  (2.5.2)

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili:

- $G1 + G2 + P + \psi 11 \times Qk1 + \psi 22 \times Qk2 + \psi 23 \times Qk3 + \dots$  (2.5.3)

Combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

- $G1 + G2 + P + \psi 21 \times Qk1 + \psi 22 \times Qk2 + \psi 23 \times Qk3 + \dots$  (2.5.4)

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 D.M. 14/01/08):

- $E + G1 + G2 + P + \psi 21 \times Qk1 + \psi 22 \times Qk2 + \dots$  (2.5.5)

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 D.M. 14/01/08):

- $G1 + G2 + P + Ad + \psi 21 \times Qk1 + \psi 22 \times Qk2 + \dots$  (2.5.6)

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omissi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G2$ .

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo “+” vuol dire “combinato con”.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qi}$  sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I D.M. 17/01/18:

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

$\gamma_{G1}$  coefficiente parziale del peso proprio della struttura, nonché del peso proprio del terreno e dell'acqua, quando pertinenti;

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

$\gamma_{Qi}$  coefficiente parziale delle azioni variabili.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

### 7.3 Combinazioni Relative Agli Stati Limite Ultimi

La verifica di sicurezza agli stati limite ultimi è stata condotta controllando che risultasse, per ciascuna sollecitazione considerata:

$$R_d \geq E_d$$

in cui  $R_d$  rappresentano le resistenze di calcolo e  $E_d$  le sollecitazioni di calcolo nei vari elementi strutturali valutate per le azioni di calcolo  $F_d$  ottenute combinando le azioni caratteristiche nella forma

$$F_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{0i} \cdot \gamma_{Qki} \cdot Q_{ki} \quad : \text{combinazione statica}$$

$$F_d = E + G_k + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki} \quad : \text{combinazione sismica}$$

in cui si sono indicati:

- $G_{kj}$ : valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$ : valore caratteristico della azione variabile base per ogni combinazione
- $Q_{ki}$ : valore caratteristico della i-esima azione variabile
- E: valore caratteristico dell'azione sismica

Le azioni di cui ai paragrafi precedenti sono combinate tra loro, al fine di ottenere le sollecitazioni di progetto relative agli elementi strutturali di volta in volta considerati in base a quanto prescritto dalle N.T.C nei § 2.5.3 e §5.1.3.14.

### 7.4 Verifiche in esercizio

Al fine di verificare la funzionalità della struttura in condizioni d'esercizio, sono state condotte le verifiche agli SLE previste dalle NTC 2018. In particolare sono stati effettuati i seguenti controlli:

- Verifica delle tensioni in esercizio
- Verifica a fessurazione

#### 7.4.1 Verifica delle tensioni

La verifica tensionale in esercizio è stata effettuata controllando che le tensioni di lavoro dei materiali risultassero inferiori alle tensioni massime consentite per ciascuna delle seguenti combinazioni di carico:

#### Combinazioni frequenti

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>Relazione di calcolo - Spalle</b></p>	<p>COMMESSA NRIJ</p>	<p>LOTTO 01 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO VI0104 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 36 di 185</p>

$$F_d = G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

### Combinazioni quasi permanenti

$$F_d = G_1 + G_2 + \sum_{i=1}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

in cui si sono indicati:

- $G_{kj}$             valore caratteristico della j-esima azione permanente
- $Q_{k1}$             valore caratteristico della azione variabile base per ogni combinazione
- $Q_{ki}$             valore caratteristico della i-esima azione variabile

Per i valori dei coefficienti  $\Psi_{11}$  e  $\Psi_{22}$  si rimanda al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

### 7.4.2 Verifica a fessurazione

Per tutte le strutture in cemento armato normale e precompresso, le verifiche a fessurazione saranno eseguite adottando i criteri definiti al p.to 4.1.2.2.4.5 del DM 17.01.2018.

### 7.5 Traffico

Nel § 5.2.3.1.3 del [1] sono riportati i valori caratteristici delle azioni dovute al carico traffico, per i quali si tengono in considerazioni le combinazioni riportate in seguito.

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	37 di 185

Tab. 5.2.IV - Valutazione dei carichi da traffico

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,0	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,0	0,0	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,0	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6;0,4)	-	0,8 (0,6;0,4)	0,8 (0,6;0,4)	0,8 (0,6;0,4)	Fessurazione

(1) Includendo tutti i valori (F; a; etc..)

(2) La simultaneità di due o tre valori caratteristici interi (assunzione di diversi coefficienti pari ad 1.0), sebbene improbabile, è stata considerata come semplificazione per i gruppi di carico 1,2 e 3 senza che ciò abbia significative conseguenze progettuali

I valori campiti in grigio rappresentano l'azione dominante.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(5)</sup>	1,00 <sup>(6)</sup>	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	$\gamma_{Ce}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

<sup>(2)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>(3)</sup> Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

<sup>(4)</sup> Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

<sup>(5)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(6)</sup> 1,20 per effetti locali

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	38 di 185

 Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\Psi$  delle azioni

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	$g_{T1}$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
Gruppi di	$g_{T2}$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	-
carico	$g_{T3}$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$g_{T4}$	1,00	1,00 <sup>(1)</sup>	0,0
Azioni del vento	$F_{Wk}$	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	$T_k$	0,60	0,60	0,50

<sup>(1)</sup> 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

<sup>(2)</sup> Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Come scenario più critico si è scelto gruppo di carichi da traffico 3, consistente nella sovrapposizione di:

- azioni verticali con fattore 1,
- azioni della frenatura,
- avviamento con fattore 1,
- il serpeggio con fattore di 0.5.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRLJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## 8 IMPOSTAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO STRUTTURALE

La struttura viene schematizzata con un modello di calcolo tridimensionale mediante un'analisi elastico-lineare svolta con il programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 v.20.1.0 della Computers and Structures.

Gli elementi costituenti la struttura in elevazione e sono stati modellati nei rispettivi piani medi con elementi bidimensionali di tipo *shell*, *se del caso* collegati mediante collegamenti rigidi di tipo *link*. La 'mesh' utilizzata per la discretizzazione delle varie pareti è caratterizzata da una geometria poligonale quadrilatera i cui lati hanno mediamente una lunghezza compresa tra 30 ÷ 200 cm.

### 8.1 Calcolo della rigidezza orizzontale delle molle rappresentanti il terreno

La rigidezza orizzontale viene stimata tramite la determinazione del modulo di reazione laterale ( $k_h$ ). Sono usati due approcci differenti per la determinazione di  $k_h$  dipendenti dal tipo di strato geologico (coesivo o incoerente). Quelli sono:

– Suolo coesivo - 
$$k_h = \frac{2 E_{def}}{3 d}$$

– Suolo incoerente (non coesivo) - 
$$k_h = n_h \frac{z}{d}$$

dove:

- $E_{def}$  - modulo di deformazione del suolo [MPa]
- $d$  - diametro palo [m];
- $n_h$  - modulo di compressibilità orizzontale [MN/m<sup>3</sup>]
- $z$  - profondità.

I valori di rigidezza orizzontale degli elementi link utilizzati risultano infine:

$$K_h \text{ [kN/m]} = k_h \text{ [kN/m}^3 \text{]} \times D \text{ [m]} \times \Delta z \text{ [m]}$$

dove  $\Delta z$  = passo di discretizzazione dei pali, nel caso è stato considerate  $\Delta z = 1$  m.

L'estremità inferiore del palo è supportata verticalmente (vincolo cerniera attivo a compressione).

Seguono i valori delle rigidezze  $k_h$  considerate nello sviluppo del modello strutturale, essendo  $z$  la profondità dal piano campagna. Per lo strato non-coesivo è usato un valore di  $n_h = 5.5$  MN/m<sup>3</sup>.

Tipo di suolo	z [m]	$k_h$ [kN/m <sup>3</sup> ]
Depositi vulcanici - Sabbia limosa addensata con presenza di ghiaia e litici vulcanici (Suolo non coesivo)	0	0
	1	5500
	2	11000
	3	16500
	4	22000
	5	27500
	6	33000
	7	38500
	8	44000
	9	49500
	10	55000
	11	60500
	12	66000
	13	71500
	14	77000
	15	82500
	16	88000
	17	93500
	18	99000
	19	104500
	20	110000
	21	115500
	22	121000
	23	126500
	24	132000
	25	137500
	26	143000
	27	148500
28	154000	

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>					
<p><b>Relazione di calcolo - Spalle</b></p>	<p>COMMESSA NRIJ</p>	<p>LOTTO 01 D 29</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO VI0104 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 41 di 185</p>

Il calcolo delle rigidezze orizzontali è riportato in allegato.

Gli scarichi agli appoggi dell'impalcato sono stati applicati in sommità al muro frontale, distribuiti uniformemente su elementi *beam* (a causa della breve distanza tra gli appoggi individuali).

## 8.2 Applicazione delle condizioni elementari di carico

### Peso proprio

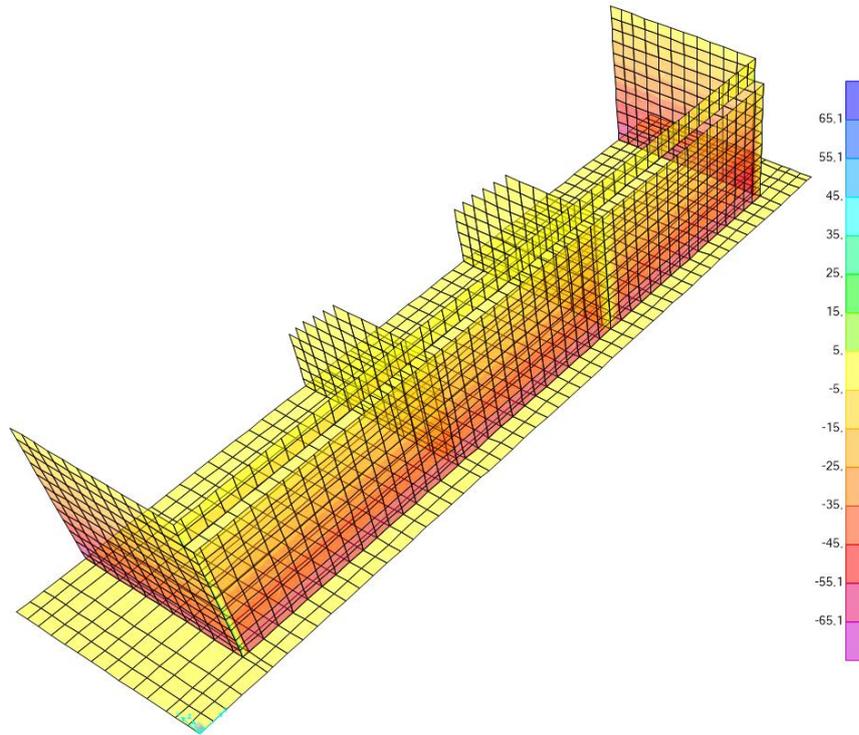
Il peso proprio degli elementi strutturali in c.a. viene calcolato in automatico dal codice di calcolo in base alle dimensioni di carpenteria degli elementi e al peso unitario del materiale calcestruzzo.

### Spinta del terreno

La spinta del terreno a tergo dei muri andatori e del muro frontale, è applicata sulle pareti come un carico distribuito lineare dipendente dalla profondità.

Il carico è applicato mediante la sovrapposizione di carichi sugli elementi shell delle pareti e di carichi distribuiti lungo linee di carico disposte ortogonalmente allo spessore delle pareti e della platea di fondazione:

Considerando un angolo di attrito del terreno pari a  $\phi = 38^\circ$ , si adotta un coefficiente di spinta a riposo (approccio cautelativo)  $K_0 = 0.384$ ; da cui, considerando l'asse della soletta di fondazione a 8.45m dalla sommità dei muri, si ottiene il valore di spinta seguenti:  $59\text{kN/m}^2$  al piede della parete e  $65\text{ KN/m}$  sulla linea di carico a quota asse soletta di fondazione. Per ottenere gli effetti più gravosi, le spinte sul ciascun faccia delle pareti non sono state applicate simmetricamente, ma con coefficienti 1 e 0.6.



*Figura 9 - Modello 3D – carichi dovuti alla spinta del terreno*

### **Azioni trasmesse dall'impalcato**

Tutti le azioni dall'impalcato sono applicate come carichi lineari sulla testa del muro frontale nelle condizioni di carico rispettivi (peso prop, traffico, ecc.). Esempio di applicazione di carico dall'impalcato sulla spalla è mostrato nella figura seguente.

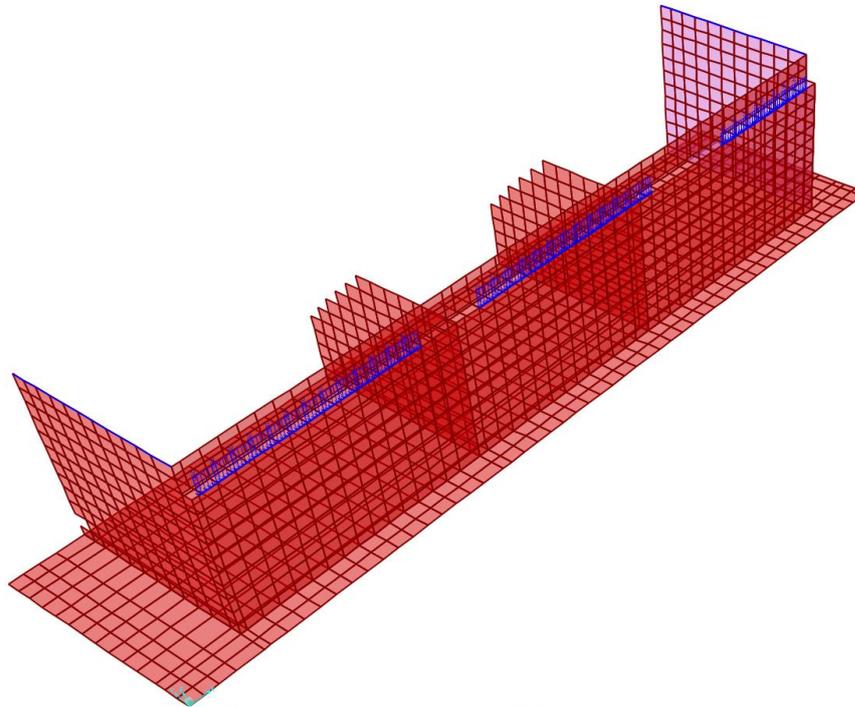


Figura 10 - Modello 3D – carichi dovuti al peso proprio dell'impalcato

**Sovrappinta sismica del terreno**

Si mostra l'applicazione della distribuzione rettangolare secondo la teoria di Wood:

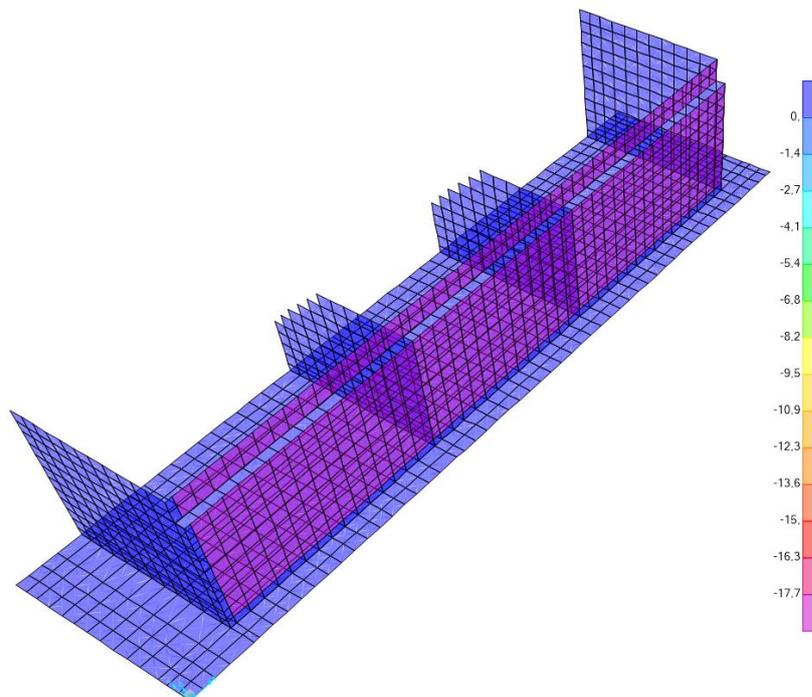


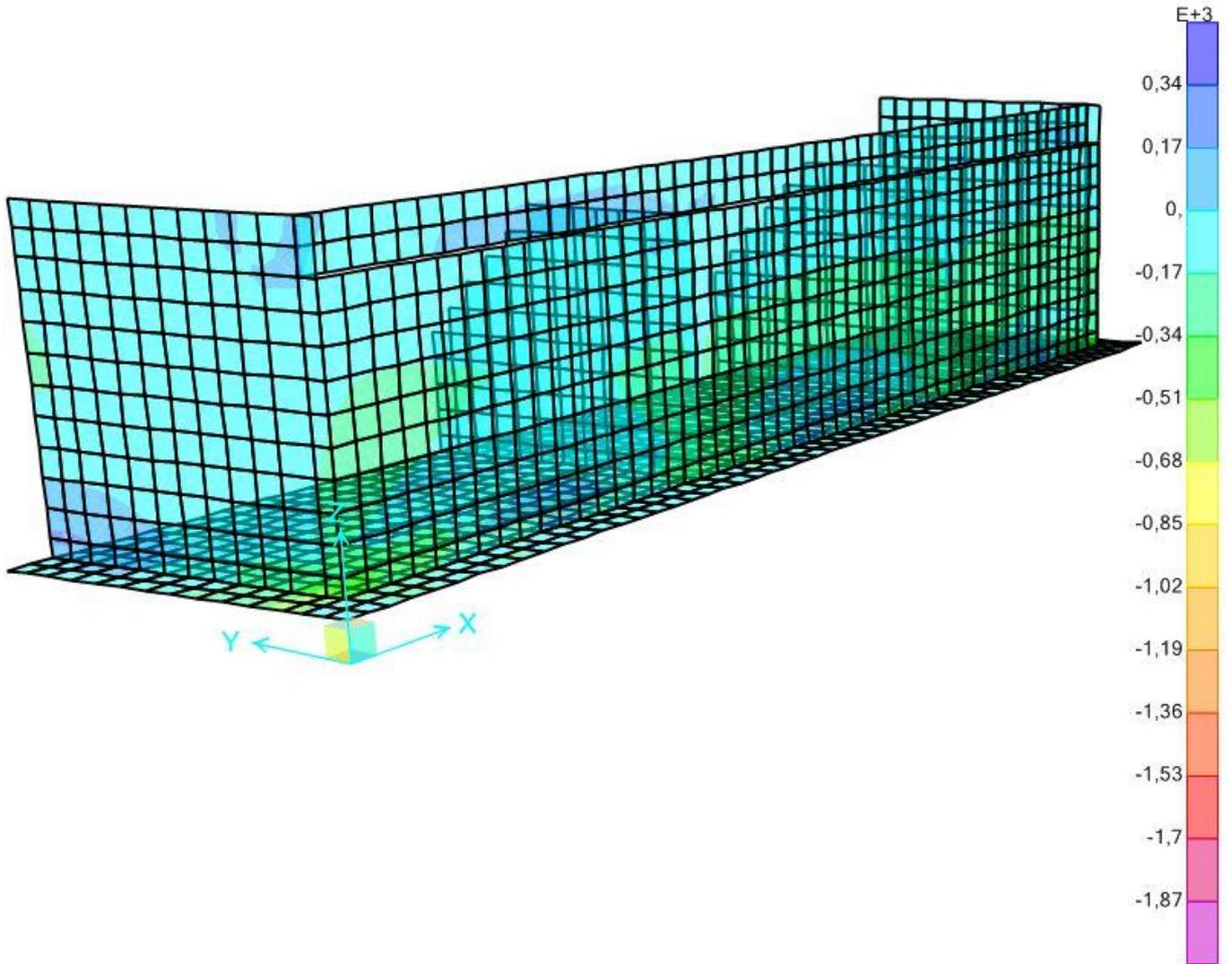
Figura 11- Modello 3D – carichi dovuti alla sovrappinta sismica SLV del terreno (muro frontale)

Nota: Il carico è applicato come omogeneo sul muro andatore e il paraghiaia.

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	44 di 185

Resultant M22 Diagram (INV SLU e SLV - Min)



**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	45 di 185

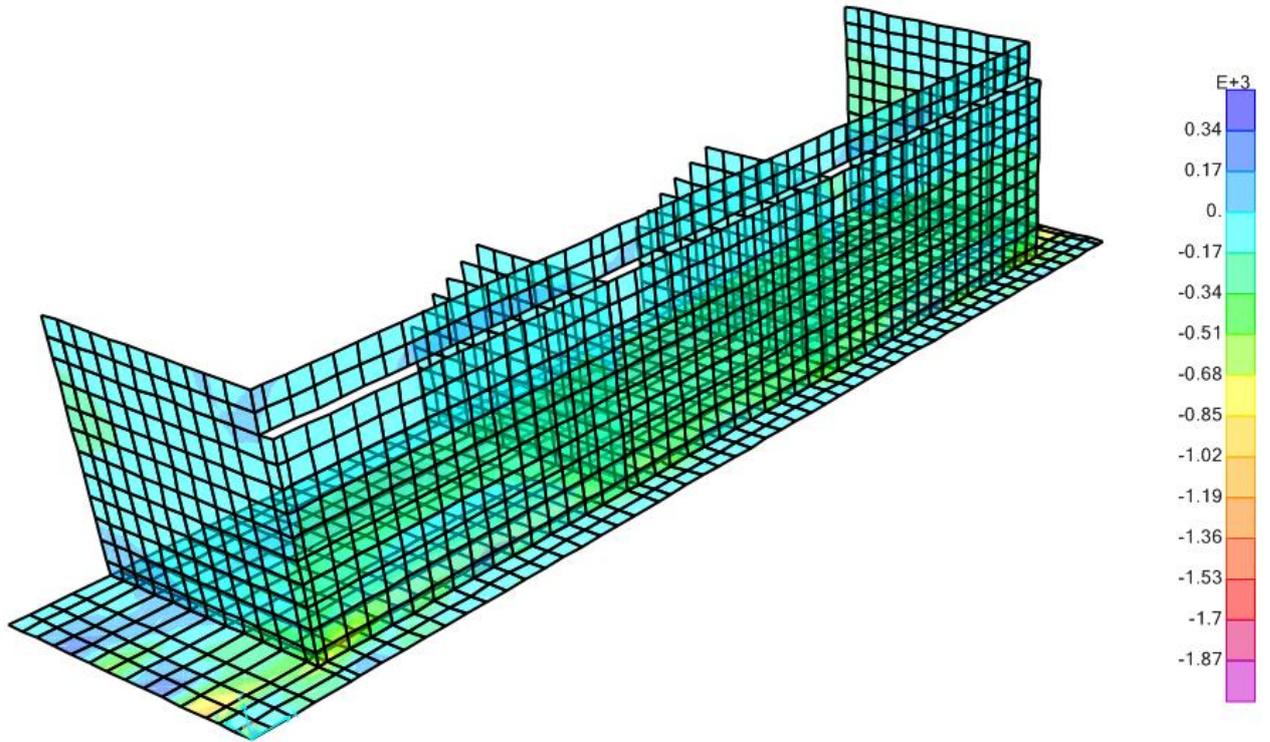


Figura 13- Sollecitazioni M22 dell'involuppo SLU+SLV\_Min [kNm]

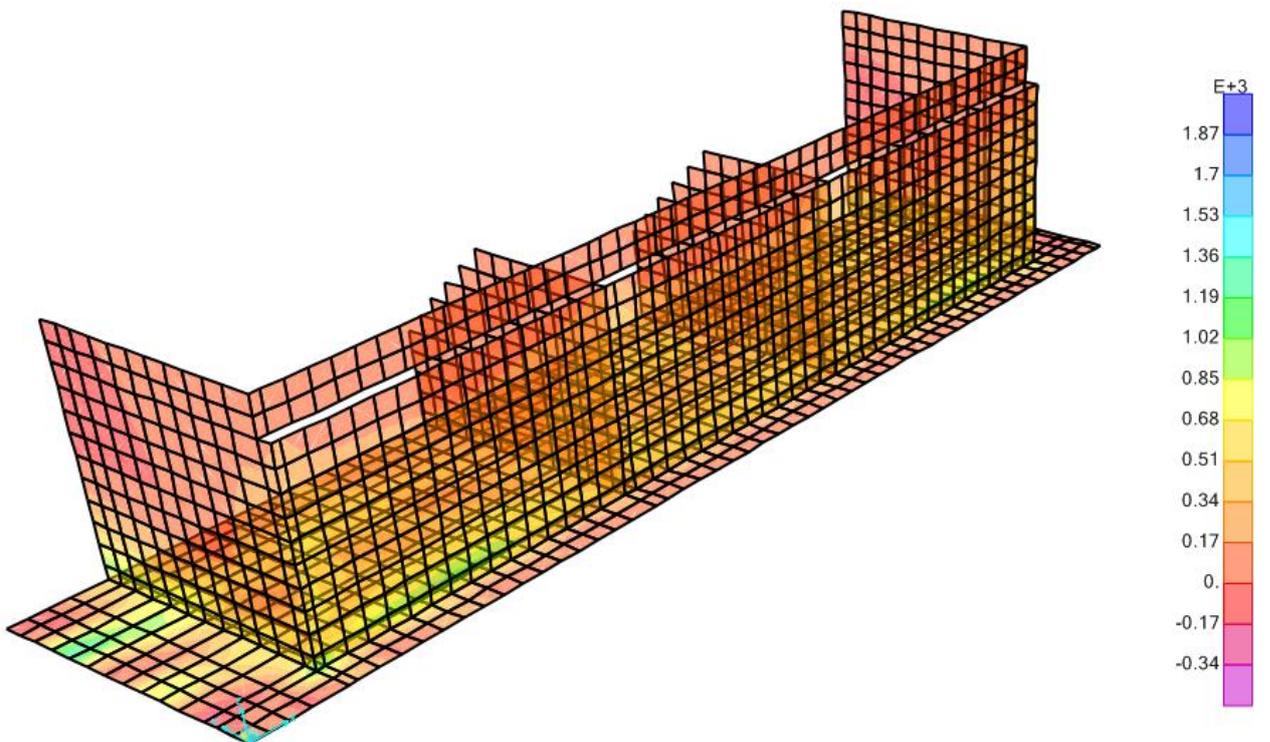


Figura 14 - Sollecitazioni M22 dell'involuppo SLU+SLV\_Max [kNm]

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	46 di 185

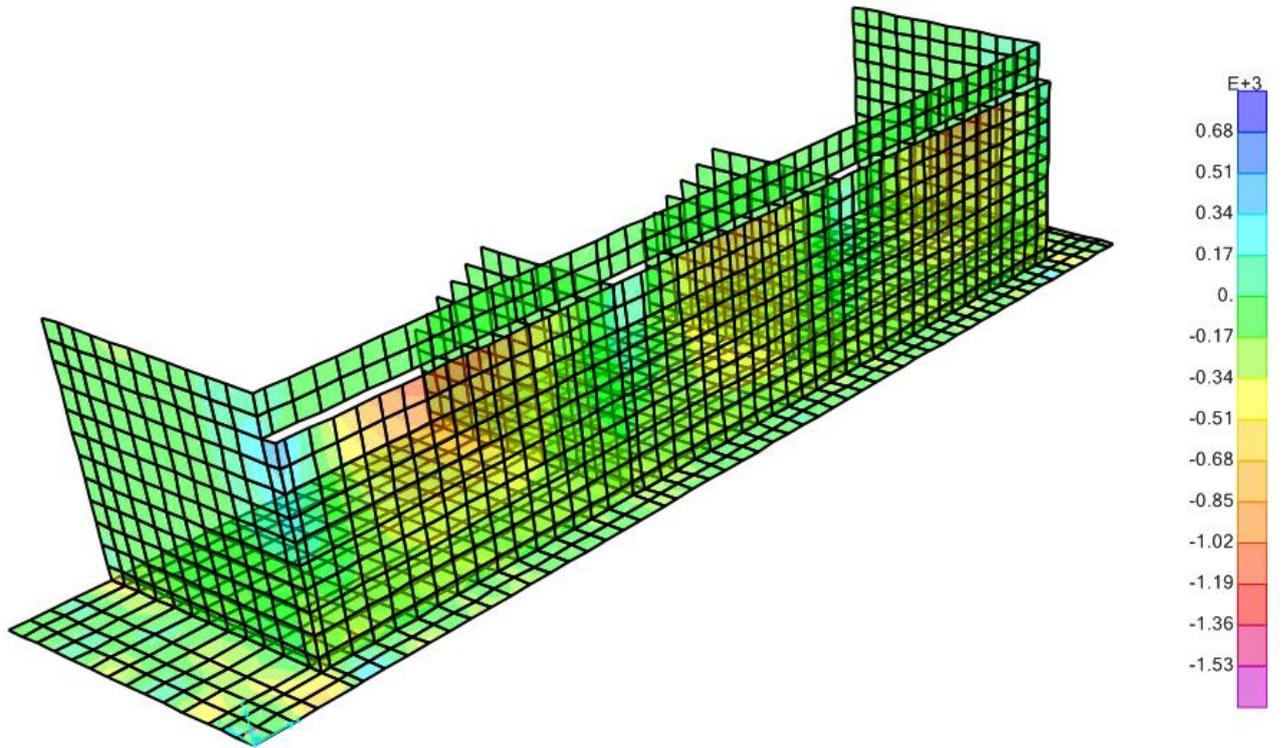


Figura 15- Sollecitazioni M11 dell'involuppo SLU+SLV\_Min [kNm]

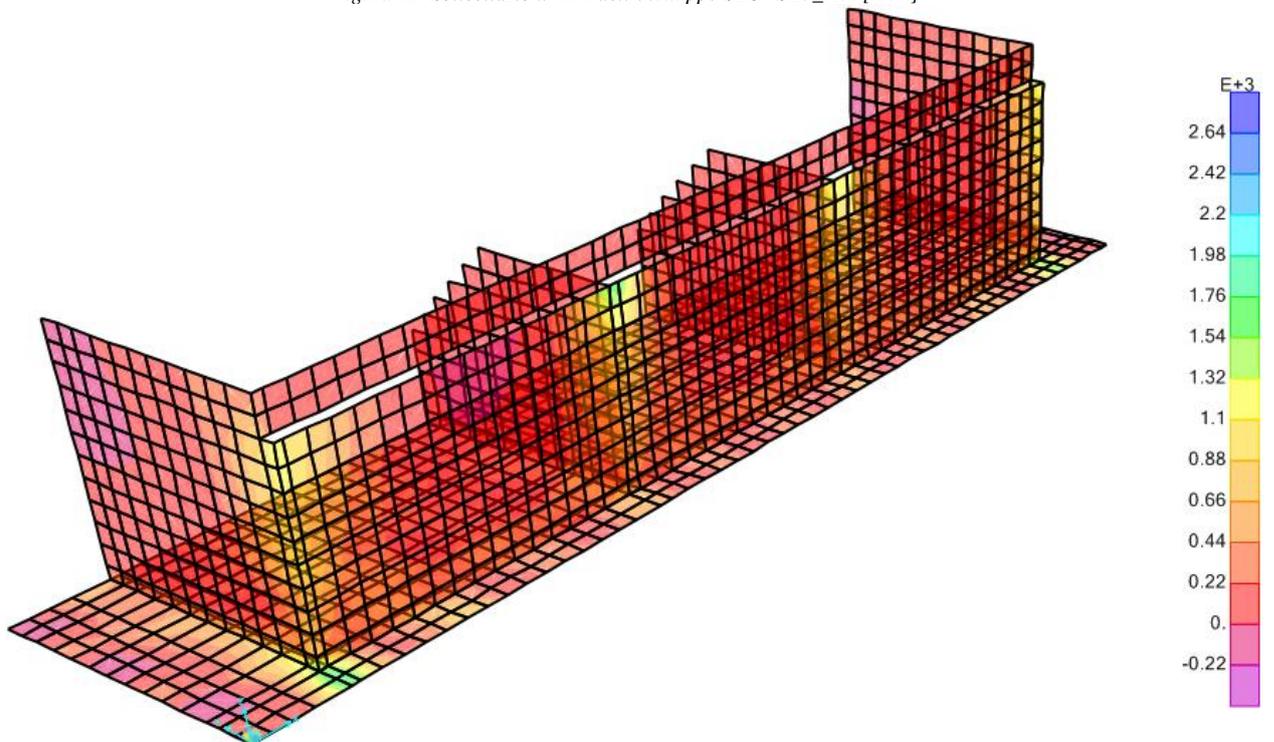


Figura 16- Sollecitazioni M11 dell'involuppo SLU+SLV\_Max [kNm]

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	47 di 185

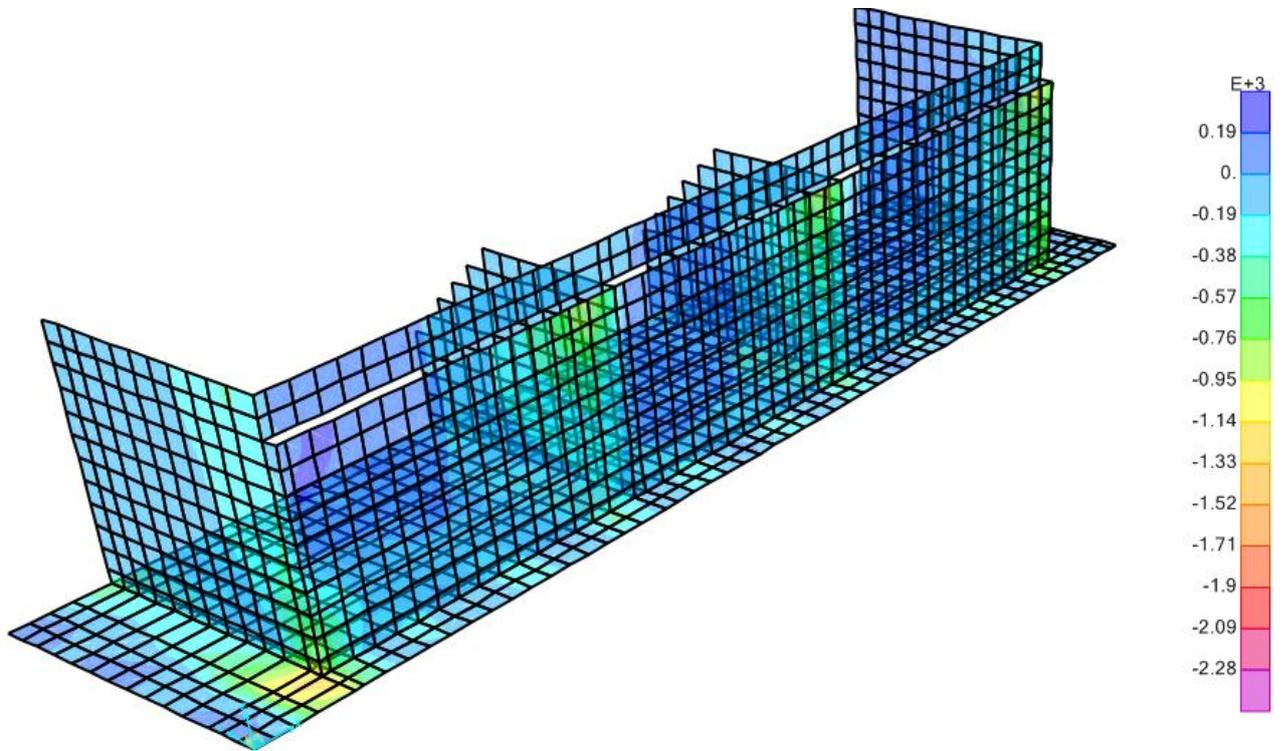


Figura 17- Sollecitazioni V13 dell'involuppo SLU+SLV\_Min [kN]

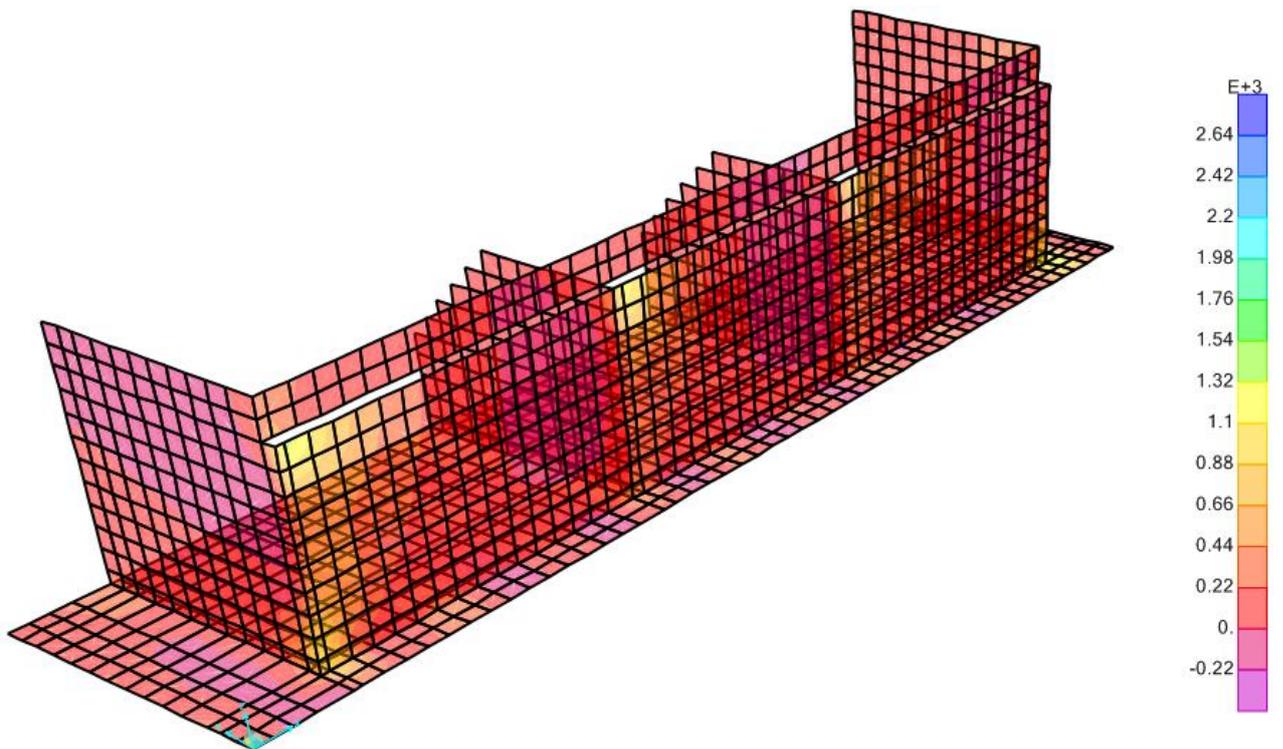


Figura 18- Sollecitazioni V13 dell'involuppo SLU+SLV\_Max [kN]

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	48 di 185

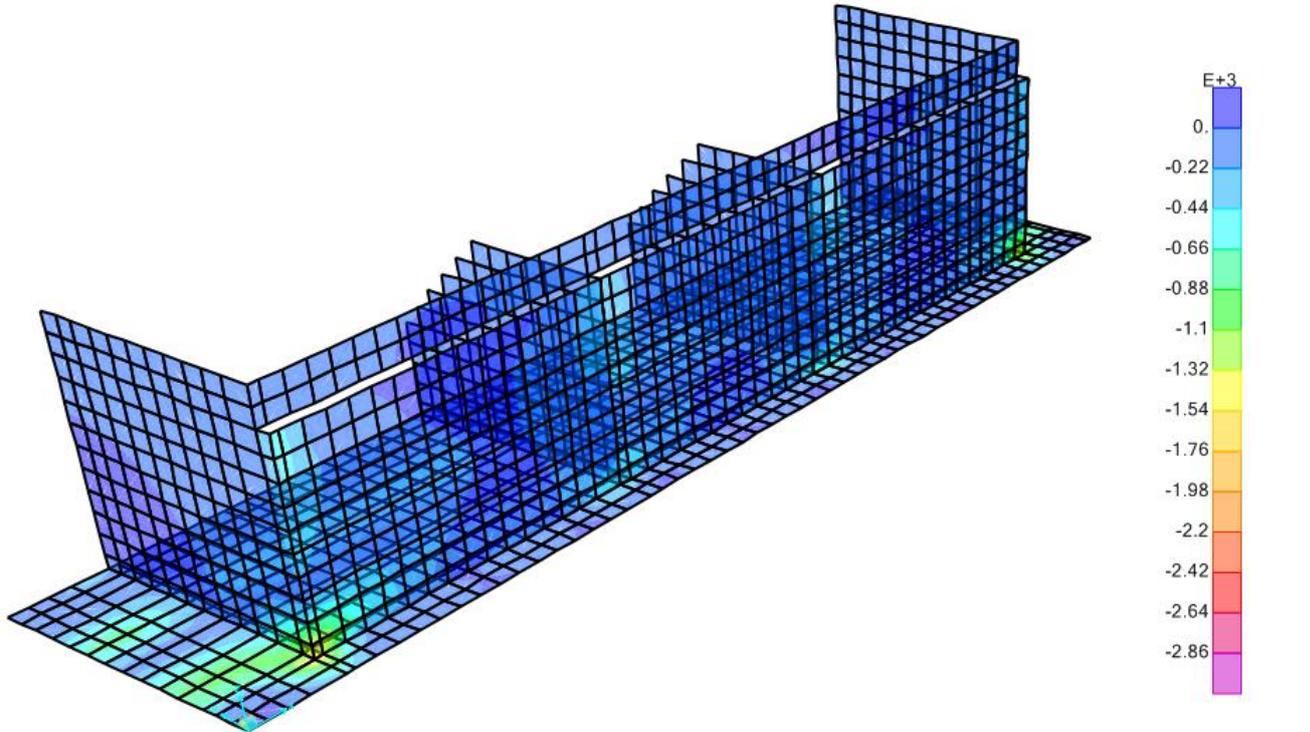


Figura 19- Sollecitazioni V23 dell'involuppo SLU+SLV\_Min [kN]

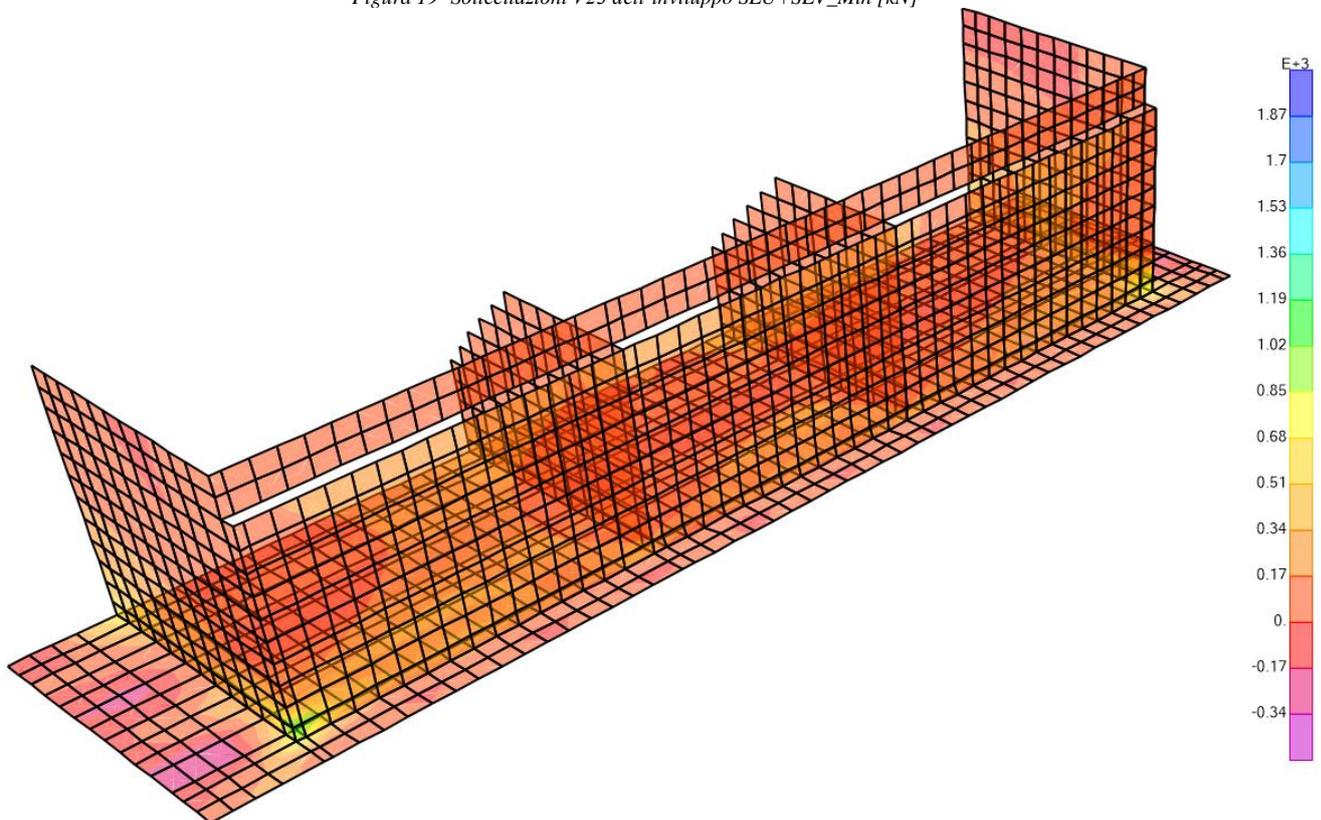


Figura 20- Sollecitazioni V23 dell'involuppo SLU+SLV\_Max [kN]

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## 10 VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE

Si riportano nel presente paragrafo le verifiche relative ai seguenti elementi strutturali.

- Muro frontale:
- Muro andatore:
- Muro paraghiaia:
- Platea di fondazione:
- Pali

Il dimensionamento è stato eseguito nel rispetto delle limitazioni sui quantitativi di armatura riportati nel § 4.1.6 e 7.4.6 del DM Infrastrutture 17 gennaio 2018 e in relazione alle sollecitazioni agenti nella sezione in esame. Le verifiche sono svolte direttamente con SAP2000.

Le sollecitazioni riportate nei paragrafi di verifica hanno i seguenti indicazioni:

F11 e F22 = Azioni assiali;

M11 e M22 = Momenti flettenti;

V13 e V23 = Azioni di taglio.

Il design strutturale è basato sulle sollecitazioni già presentati in 9.

### 10.1 Muro frontale

Le sollecitazioni nel muro frontale sono riassunte nella tabella seguente.

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	ShellType	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN/m	KN/m	
701	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-640,45	-1106,16	<b>-1305,86</b>	-95,00	11,30	0,13	Min M11
2865	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	801,51	985,03	<b>2581,89</b>	343,11	1515,96	346,56	Max M11
947	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-4350,98	-3412,84	-200,33	<b>-1822,36</b>	-678,17	-2857,48	Min M22
947	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	8634,05	3785,96	389,65	<b>1930,87</b>	766,57	1927,86	Max M22
2982	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-3336,81	-1371,67	-153,06	-102,91	<b>-1445,72</b>	-352,69	Max V13
624	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	-421,08	-18,1	1215,275	294,8154	<b>1638,85</b>	142,51	Min V13
947	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-2611,5	-9151,6	-300,564	-434,483	-678,17	<b>-2857,5</b>	Max V23
947	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	8634,05	3785,96	389,654	1930,866	766,57	<b>1927,86</b>	Min V23

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	50 di 185

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	ShellType	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN/m	KN/m	
723	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-598,9	-796,69	-627,385	-45,8019	-65,95	92,18	Min M11
2865	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	594,13	813,85	1199,06	120,2606	851,39	279,02	Max M11
947	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-284,99	-1638,4	-129,732	-1491,89	-137,41	-2378,5	Min M22
965	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	4124,45	-1201,7	272,6966	745,8076	96,85	280,04	Max M22
3172	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-386,71	-1314,9	-164,707	-406,84	-895,17	-652,21	Max V13
616	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	1121,58	-2113,4	694,0586	286,7582	1332,02	139,91	Min V13
947	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-817,74	-4302,1	-140,25	-1417,67	-137,41	-2378,5	Max V23
616	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	1121,58	-2113,4	694,0586	286,7582	1332,02	139,91	Min V23

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	ShellType	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN/m	KN/m	
616	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Max	1084,80	-1496,70	628,26	223,75	1249,22	58,29	Min M11
2865	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Max	721,77	757,89	1087,94	98,20	725,13	294,82	Max M11
947	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Min	304,54	-1384,46	-119,41	-1390,96	-67,25	-2182,30	Min M22
963	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Max	6721,13	-566,33	243,37	708,12	11,62	286,81	Max M22
3172	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Min	-263,67	-2207,60	-15,05	-45,02	-841,03	-591,05	Min V13
616	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Max	1195,81	-1473,39	656,57	392,31	1249,22	58,29	Max V13
947	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Min	-571,19	-3640,48	-12,55	-349,47	-67,25	-2182,30	Min V23
2991	Shell-Thick	INV SLE Freq.	Max	547,03	1242,20	636,71	456,78	439,27	336,00	Max V23

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	ShellType	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN/m	KN/m	
3281	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Min	246,03	-1031,5	-457,661	-851,65	-66,85	-591,93	Min M11
617	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Max	478,51	-1206,4	720,213	563,3329	926,64	5,67	Max M11
947	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Min	322,8	-956,35	-119,179	-1390,02	-25,53	-2182	Min M22
618	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Max	485,99	-959,77	696,0693	608,5856	634,87	118,83	Max M22
3172	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Min	-203	-1733,9	-13,0078	-44,3592	-841,3	-585,27	Min V13
616	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Max	1195,77	-1472,1	656,6457	362,0156	1249,36	51,24	Max V13
947	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Min	-405,44	-2558,7	-12,7842	-349,489	-25,53	-2182	Min V23
616	Shell-Thick	INV SLE Quasi	Max	1085,21	-1495,3	618,8355	194,0983	1249,36	51,24	Max V23

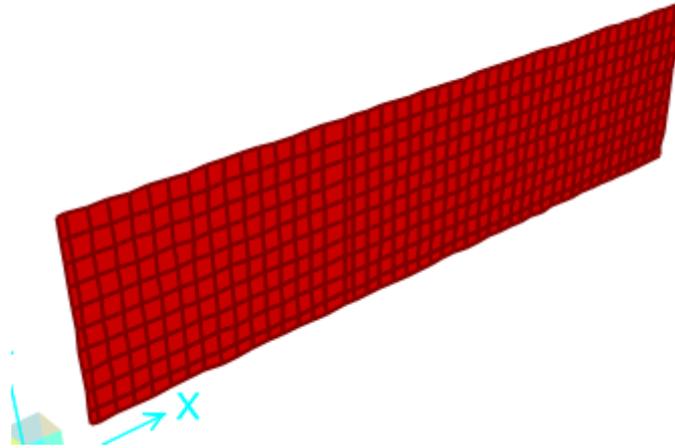
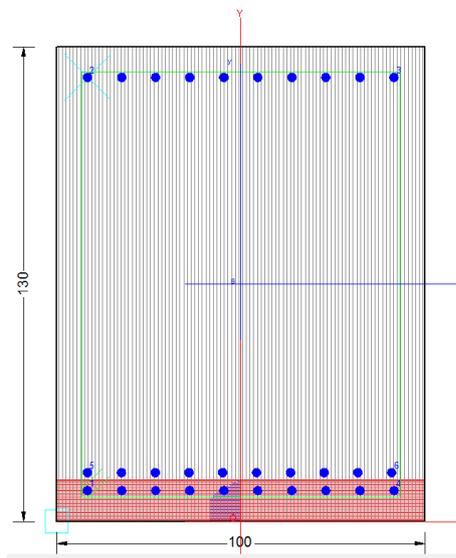


Figura 21- muro frontale

Tutte le verifiche sono svolte con l'aiuto del software RC-SEC.

### 10.1.1 Verifica direzione orizzontale

In direzione orizzontale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su due strati primo strato con  $\Phi 24/10$  e secondo strato con  $\Phi 24/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 24/10$  disposta su un unico strato.



### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resis. compr. di progetto fcd:	18.800 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	9.400 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0 MPa
Resis. media a trazione fctm:	3.100 MPa	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	52 di 185

Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	182.60	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1^*\beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1^*\beta_2$ :	0.50	
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50	MPa

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	130.0
3	50.0	130.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.6	8.4	24
2	-41.6	121.6	24
3	41.6	121.6	24
4	41.6	8.4	24
5	-41.6	13.4	24
6	41.0	13.4	24

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	24
2	2	3	8	24
3	5	6	8	24

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	53 di 185

Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	0.00	-1305.86	0.00
2	0.00	2581.89	0.00
3	0.00	0.10	1445.72
4	0.00	0.10	1638.85

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-627.00	0.00
2	0.00	1199.00	0.00

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1088.00 (1206.01)	0.00 (0.00)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-458.00 (-1122.58)	0.00 (0.00)
2	0.00	720.00 (1206.01)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	0.00	-1305.86	0.00	-2101.53	1.61	135.7(39.0)
2	S	0.00	2581.89	0.00	3971.41	1.54	135.7(39.0)
3	S	0.00	0.10	0.00	3971.41	999.00	135.7(39.0)

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	54 di 185

4 S 0.00 0.10 0.00 3971.41 999.00 135.7(39.0)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Xc max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Xs min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Xs max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Ys max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-50.0	0.0	0.00084	-41.6	8.4	-0.03501	-41.6	121.6
2	0.00350	-50.0	130.0	0.00147	-41.6	121.6	-0.02584	-41.6	8.4
3	0.00350	-50.0	130.0	0.00147	-41.6	121.6	-0.02584	-41.6	8.4
4	0.00350	-50.0	130.0	0.00147	-41.6	121.6	-0.02584	-41.6	8.4

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000316654	0.003500000		
2	0.000000000	0.000241324	-0.027872061		
3	0.000000000	0.000241324	-0.027872061		
4	0.000000000	0.000241324	-0.027872061		

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Ved	Taglio di progetto [kN] = $V_y$ ortogonale all'asse neutro
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vwd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
d   z	Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro   Braccio coppia interna [cm] Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm <sup>2</sup> /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm <sup>2</sup> /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore $L/d_{max}$ con $L$ =lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e $d_{max}$ = massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	5507.40	677.88125.6	117.2	100.0	1.000	1.000	0.0	14.8(0.0)
2	S	0.00	5442.54	669.89124.2	115.8	100.0	1.000	1.000	0.0	14.8(0.0)
3	S	1445.72	3753.47	1674.73124.2	115.8	100.0	2.500	1.000	12.8	14.8(0.0)
4	S	1638.85	3753.47	1674.73124.2	115.8	100.0	2.500	1.000	14.5	14.8(0.0)

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	55 di 185

Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.50	-50.0	0.0	-124.0	32.4	121.6	2100	45.2
2	S	4.35	-50.0	130.0	-128.3	13.9	8.4	2700	90.5

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$ Esito della verifica
e1	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copri ferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00068	0	0.500	24.0	72	0.00037 (0.00037)	434	0.162 (0.20)	-1122.58	0.00
2	S	-0.00071	0	0.500	24.0	72	0.00038 (0.00038)	367	0.141 (0.20)	1206.01	0.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.94	-50.0	130.0	-116.4	13.9	8.4	2700	90.5

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00064	0	0.500	24.0	72	0.00035 (0.00035)	367	0.128 (0.20)	1206.01	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

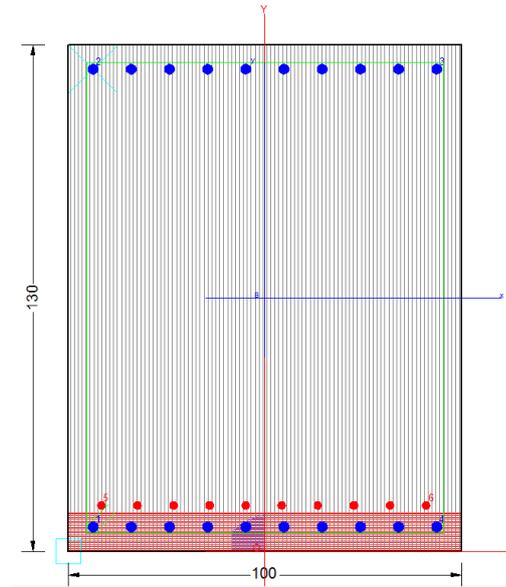
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.83	-50.0	0.0	-90.6	32.4	121.6	2100	45.2
2	S	2.61	-50.0	130.0	-77.0	-23.1	8.4	2700	90.5

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00049	0	0.500	24.0	72	0.00027 (0.00027)	434	0.118 (0.20)	-1122.58	0.00
2	S	-0.00043	0	0.500	24.0	72	0.00023 (0.00023)	367	0.085 (0.20)	1206.01	0.00

### 10.1.2 Verifiche RC-Sec – direzione verticale:

In direzione verticale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su due strati - primo strato con  $\Phi 26/10$  e secondo strato con  $\Phi 20/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 26/10$  disposta su un unico strato.



### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resis. compr. di progetto $f_{cd}$ :	18.800 MPa
	Resis. compr. ridotta $f_{cd}'$ :	9.400 MPa
	Def.unit. max resistenza $\epsilon_{c2}$ :	0.0020
	Def.unit. ultima $\epsilon_{cu}$ :	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale $E_c$ :	33643.0 MPa
	Resis. media a trazione $f_{ctm}$ :	3.100 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	182.60 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. $f_{yk}$ :	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura $f_{tk}$ :	450.00 MPa
	Resist. snerv. di progetto $f_{yd}$ :	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto $f_{td}$ :	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto $\epsilon_{pu}$ :	0.068
	Modulo Elastico $E_f$ :	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50 MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C32/40

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	57 di 185

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	130.0
3	50.0	130.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.7	8.3	26
2	-41.7	121.7	26
3	41.7	121.7	26
4	41.7	8.3	26
5	-41.6	13.4	20
6	41.0	13.4	20

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	26
2	2	3	8	26
3	5	6	8	20

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.		
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate		

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	0.00	-1822.00	0.00
2	0.00	1931.00	0.00
3	0.00	0.10	2857.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1492.00	0.00
2	0.00	746.00	0.00

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1391.00 (1205.28)	0.00 (0.00)
2	0.00	708.00 (1205.28)	0.00 (0.00)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	58 di 185

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1391.00 (1205.28)	0.00 (0.00)
2	0.00	609.00 (1205.28)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
 Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
 Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
 As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	0.00	-1822.00	0.00	-2443.35	1.34	137.6(39.0)
2	S	0.00	1931.00	0.00	3744.58	1.94	137.6(39.0)
3	S	0.00	0.10	0.00	3744.58	999.00	137.6(39.0)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-50.0	0.0	0.00085	-41.7	8.3	-0.03538	-41.7	121.7
2	0.00350	-50.0	130.0	0.00126	-41.7	121.7	-0.02938	-41.7	8.3
3	0.00350	-50.0	130.0	0.00126	-41.7	121.7	-0.02938	-41.7	8.3

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.  
 x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000319496	0.003500000		
2	0.000000000	0.000270213	-0.031627651		
3	0.000000000	0.000270213	-0.031627651		

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
 Ved Taglio di progetto [kN] = Vy ortogonale all'asse neutro

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	59 di 185

Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vwd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
d   z	Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro   Braccio coppia interna [cm] Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm <sup>2</sup> /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm <sup>2</sup> /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	5513.95	1183.34	125.6   117.3	100.0	1.000	1.000	0.0	25.8(0.0)
2	S	0.00	5476.39	1175.28	124.8   116.5	100.0	1.000	1.000	0.0	25.8(0.0)
3	S	2857.00	3776.82	2938.20	124.8   116.5	100.0	2.500	1.000	25.1	25.8(0.0)

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.33	-50.0	130.0	-167.4	-13.9	8.3	2549	84.5
2	S	2.66	-50.0	130.0	-83.7	-13.9	8.3	2549	84.5

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm Esito della verifica
e1	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00092	0	0.500	23.4	70	0.00050 (0.00050)	358	0.180 (0.20)	1205.28	0.00
2	S	-0.00046	0	0.500	23.4	70	0.00025 (0.00025)	358	0.090 (0.20)	1205.28	0.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.97	-50.0	130.0	-156.1	-32.4	8.3	2549	84.5
2	S	2.53	-50.0	130.0	-79.4	-41.7	8.3	2549	84.5

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	60 di 185

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00086	0	0.500	23.4	70	0.00047 (0.00047)	358	0.168 (0.20)	1205.28	0.00
2	S	-0.00044	0	0.500	23.4	70	0.00024 (0.00024)	358	0.085 (0.20)	1205.28	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.97	-50.0	130.0	-156.1	-32.4	8.3	2549	84.5
2	S	2.17	-50.0	130.0	-68.3	-13.9	8.3	2549	84.5

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00086	0	0.500	23.4	70	0.00056 (0.00047)	358	0.199 (0.20)	1205.28	0.00
2	S	-0.00038	0	0.500	23.4	70	0.00021 (0.00021)	358	0.073 (0.20)	1205.28	0.00

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	61 di 185

## 10.2 Verifica Muro andatore

Le sollecitazioni critiche nel muro andatore sono riassunte nella tabella seguente.

TABELLA: Sollecitazioni nel muro andatore										
Area	ShellType	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	Text	kN/m	kN/m	kN-m/m	kN-m/m	kN/m	kN/m	
<b>Sollecitazioni Critici da combinazioni SLU e SLV</b>										
1761	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-2153.71	-1643.61	-249.93	-346.90	-367.19	-530.91	Min M11
1845	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	923.48	-13.47	903.94	149.36	-98.93	65.19	Max M11
1761	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-2153.71	-1643.61	-249.94	-346.9	-367.19	-530.91	Min M22
2439	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	258.16	1338.96	96.12	1150.74	17.1	625.1	Max M22
1918	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	123.7	-140.21	0.5371	-88.2302	-521.02	-119.6	Min V13
2538	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	627.68	203.41	558.15	211.98	467.05	200.83	Max V13
1761	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-1098.22	-1425.73	-81.06	-15.87	-367.19	-530.91	Min V23
2439	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	649.59	739.55	95.62	1076.51	17.1	625.1	Max V23
<b>Sollecitazioni Critici da combinazioni SLE Rara</b>										
1761	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-271.81	-851.75	-202.21	-275.79	-303.35	-431.67	Min M11
1833	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	316.74	-247.57	626.82	163.56	-134.3	33.14	Max M11
1761	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-271.81	-851.75	-202.21	-275.71	-303.35	-431.67	Min M22
2439	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	214.56	49.41	66.5662	751.52	4.33	429.35	Max M22

Tutte le verifiche sono svolte con l'aiuto del software RC-SEC.

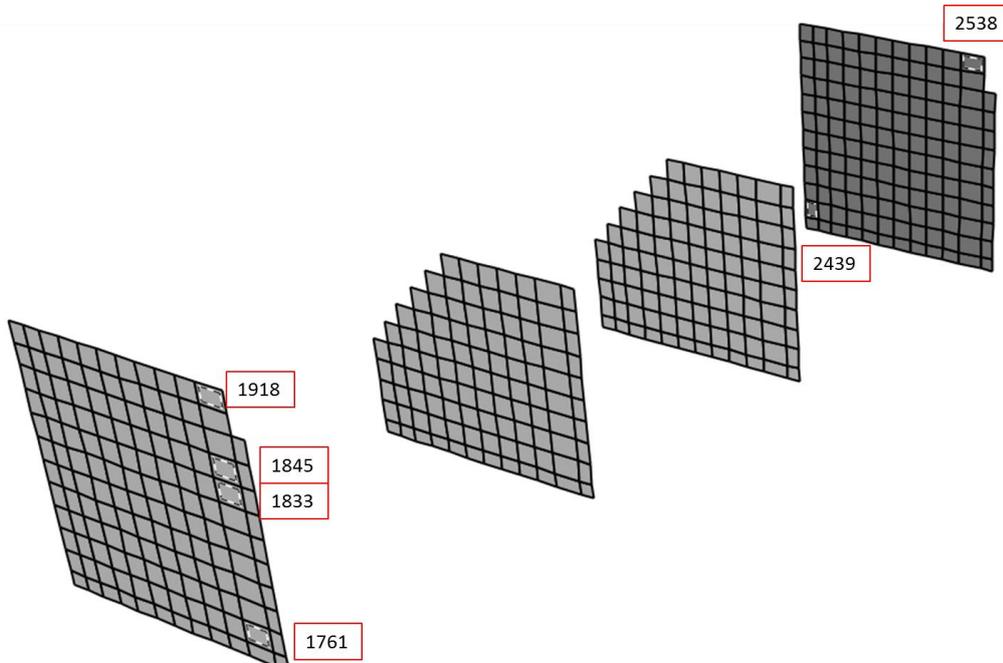


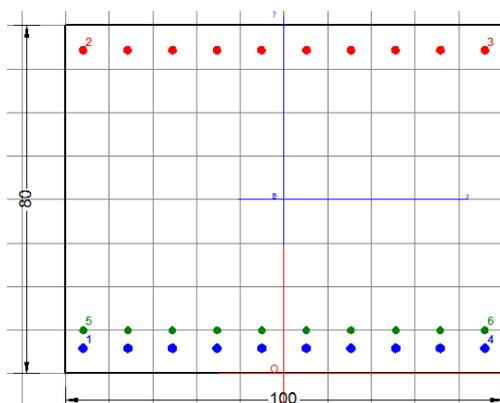
Figura 22 - Elementi di verifica, muri andatori

### 10.2.1 Verifica a presso-flessione

In direzione orizzontale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su due strati - primo strato con  $\Phi 20/10$  e secondo strato con  $\Phi 16/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 18/10$  disposta su un unico strato.

In direzione verticale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su due strati - primo strato con  $\Phi 24/10$  e secondo strato con  $\Phi 20/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 20/10$  disposta su un unico strato.

#### Verifiche RC-Sec – direzione orizzontale (Elementi 'Area' No 1761 e 1845):



#### DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Muro andatore - oriz

(Percorso File: C:\Users\lutente\Desktop\file VI01\file VI01\Muro andatore - oriz.sez)

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resis. compr. di progetto fcd:	18.800 MPa	
	Resis. compr. ridotta fcd':	9.400 MPa	
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0 MPa	
	Resis. media a trazione fctm:	3.100 MPa	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa	
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm	
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
		Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
Resist. caratt. rottura ftk:		450.00 MPa	
Resist. snerv. di progetto fyd:		391.30 MPa	
Resist. ultima di progetto ftd:		391.30 MPa	
Deform. ultima di progetto Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef		2000000 daN/cm <sup>2</sup>	
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta 1^* \beta 2$ :		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta 1^* \beta 2$ :		0.50	

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C32/40

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	63 di 185

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	80.0
3	50.0	80.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-46.0	5.8	20
2	-46.0	74.3	18
3	46.0	74.3	18
4	46.0	5.8	20
5	-46.0	10.0	16
6	46.0	10.0	16

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	2	3	8	18
3	5	6	8	16

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-249.90	0.00	0.00	0.00
2	0.00	903.01	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.10	0.00	-521.37	0.00
4	0.00	0.10	0.00	466.61	0.00

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-203.01 (-414.33)	0.00 (0.00)

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	64 di 185

2                                      0.00                                      627.60 (442.58)                                      0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**
**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**
**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature trave [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-249.90	0.00	0.00	-735.45	0.00	2.94	45.6(13.6)
2	S	0.00	903.01	0.00	0.00	1374.76	0.00	1.52	51.5(13.6)
3	S	0.00	0.10	0.00	0.00	1374.76	0.00	999.00	51.5(13.6)
4	S	0.00	0.10	0.00	0.00	1374.76	0.00	999.00	51.5(13.6)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.097	-50.0	0.0	0.00069	-46.0	5.8	-0.03246	-46.0	74.3
2	0.00350	0.121	-50.0	80.0	0.00128	-46.0	74.3	-0.02544	-46.0	5.8
3	0.00350	0.121	-50.0	80.0	0.00128	-46.0	74.3	-0.02544	-46.0	5.8
4	0.00350	0.121	-50.0	80.0	0.00128	-46.0	74.3	-0.02544	-46.0	5.8

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000483973	0.003500000	0.097	0.700
2	0.000000000	0.000390073	-0.027705802	0.121	0.700
3	0.000000000	0.000390073	-0.027705802	0.121	0.700
4	0.000000000	0.000390073	-0.027705802	0.121	0.700

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Ved	Taglio di progetto [kN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	65 di 185

Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.  
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.  
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	3214.80	420.42	76.0	100.0	1.000	1.000	0.0	15.7(0.0)
2	S	0.00	3214.80	420.42	76.0	100.0	1.000	1.000	0.0	15.7(0.0)
3	S	521.37	2217.10	1051.06	76.0	100.0	2.500	1.000	7.8	15.7(0.0)
4	S	466.61	2217.10	1051.06	76.0	100.0	2.500	1.000	7.0	15.7(0.0)

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

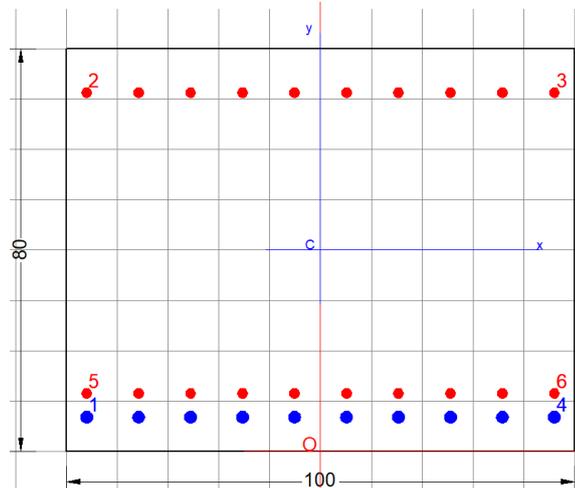
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.32	-50.0	0.0	-117.0	35.8	74.3	1450	25.4
2	S	6.37	50.0	80.0	-193.9	35.8	5.8	1850	51.5

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm  
Ver. Esito della verifica  
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00064	0	0.500	18.0	48	0.00035 (0.00035)	338	0.118 (0.20)	-414.33	0.00
2	S	-0.00108	0	0.500	18.2	48	0.00071 (0.00058)	274	0.195 (0.20)	442.58	0.00

**Verifiche RC-Sec – direzione verticale (Elementi ‘Area’ No 1761 e 2439):**



**DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.**

**NOME SEZIONE:** Muro andatore - vert

(Percorso File: C:\Users\utente\Desktop\file VI01\file VI01\Muro andatore - vert.sez)

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resis. compr. di progetto fcd:	18.800 MPa	
	Resis. compr. ridotta fcd':	9.400 MPa	
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0 MPa	
	Resis. media a trazione fctm:	3.100 MPa	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa	
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm	
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
		Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
Resist. caratt. rottura ftk:		450.00 MPa	
Resist. snerv. di progetto fyd:		391.30 MPa	
Resist. ultima di progetto ftd:		391.30 MPa	
Deform. ultima di progetto Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef		2000000 daN/cm <sup>2</sup>	
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50		

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	80.0
3	50.0	80.0
4	50.0	0.0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	67 di 185

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-46.0	6.0	22
2	-46.0	74.1	20
3	46.0	74.1	20
4	46.0	6.0	22
5	-46.0	10.0	18
6	46.0	10.0	18

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	22
2	2	3	8	20
3	5	6	8	18

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	22
2	2	3	8	20
3	5	6	8	18

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Mx	My	Vy	Vx
Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-346.87	0.00	0.00	0.00
2	0.00	1151.81	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.10	0.00	-531.01	0.00
4	0.00	0.10	0.00	625.22	0.00

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Mx	My
Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-278.66 (-432.12)	0.00 (0.00)
2	0.00	752.26 (467.36)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	68 di 185

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
	Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature trave [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-346.87	0.00	0.00	-891.18	0.00	2.57	56.9(13.6)
2	S	0.00	1151.81	0.00	0.00	1676.99	0.00	1.46	63.5(13.6)
3	S	0.00	0.10	0.00	0.00	1676.99	0.00	999.00	63.5(13.6)
4	S	0.00	0.10	0.00	0.00	1676.99	0.00	999.00	63.5(13.6)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.104	-50.0	0.0	0.00077	-46.0	6.0	-0.03016	-46.0	74.1
2	0.00350	0.138	-50.0	80.0	0.00148	-46.0	74.1	-0.02185	-46.0	6.0
3	0.00350	0.138	-50.0	80.0	0.00148	-46.0	74.1	-0.02185	-46.0	6.0
4	0.00350	0.138	-50.0	80.0	0.00148	-46.0	74.1	-0.02185	-46.0	6.0

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000454299	0.003500000	0.104	0.700
2	0.000000000	0.000342540	-0.023903236	0.138	0.700
3	0.000000000	0.000342540	-0.023903236	0.138	0.700
4	0.000000000	0.000342540	-0.023903236	0.138	0.700

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Ved	Taglio di progetto [kN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vvd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	69 di 185

Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
 A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
 Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
 ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	3214.80	420.42	76.0	100.0	1.000	1.000	0.0	15.7(0.0)
2	S	0.00	3214.80	420.42	76.0	100.0	1.000	1.000	0.0	15.7(0.0)
3	S	531.01	2217.10	1051.06	76.0	100.0	2.500	1.000	7.9	15.7(0.0)
4	S	625.22	2217.10	1051.06	76.0	100.0	2.500	1.000	9.3	15.7(0.0)

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.83	-50.0	0.0	-131.2	35.8	74.1	1450	31.4
2	S	6.97	-50.0	80.0	-190.6	35.8	6.0	1800	63.5

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica  
 e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
 e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
 k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
 kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]  
 k2 = 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2\*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]  
 k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
 k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali  
 Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]  
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
 e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]  
 Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]  
 sr max Massima distanza tra le fessure [mm]  
 wk Apertura fessure in mm calcolata = sr max\*(e\_sm - e\_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi  
 Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
 My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00073	0	0.500	20.0	49	0.00039 (0.00039)	324	0.127 (0.20)	-432.12	0.00
2	S	-0.00107	0	0.500	20.2	49	0.00074 (0.00057)	264	0.195 (0.20)	467.36	0.00

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

### 10.3 Muro paraghiaia

Le sollecitazioni critiche nel muro paraghiaia sono riassunte nella tabella seguente.

TABELLA: Sollecitazioni nel muro paraghiaia										
Area	ShellType	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	Text	kN/m	kN/m	kN-m/m	kN-m/m	kN/m	kN/m	
<b>Sollecitazioni Critici da combinazioni SLU e SLV</b>										
1881	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-293.21	-2.21	-68.19	-7.04	18.99	-7.07	Min M11
3021	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	714.24	292.97	87.65	58.61	144.04	65.67	Max M11
1880	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-425.71	-62.29	-5.65	-14.246	17.13	-14.5	Min M22
3021	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	714.24	292.97	87.65	58.61	144.04	65.67	Max M22
1900	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-174.45	-102.66	-35.871	-6.36	-115.14	-2.86	Min V13
3021	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	714.24	292.97	87.65	58.61	144.04	65.67	Max V13
3021	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	253.19	243.87	86.8824	36.59	144.04	65.67	Max V23
3249	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-619.26	-16.68	-47.70	-11.56	-55.25	-17.48	Min V23
<b>Sollecitazioni Critici da combinazioni SLE Rara</b>										
1881	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-212.37	-3.74	-30.78	-3.92	16.61	-4.18	Min M11
3021	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	278.93	237.06	28.90	18.59	52.26	34.09	Max M11
1880	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	-40.3	-31.51	-5.07	-9.60	15.33	-8.31	Min M22
3021	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	278.93	237.06	28.90	18.59	52.26	34.09	Max M22

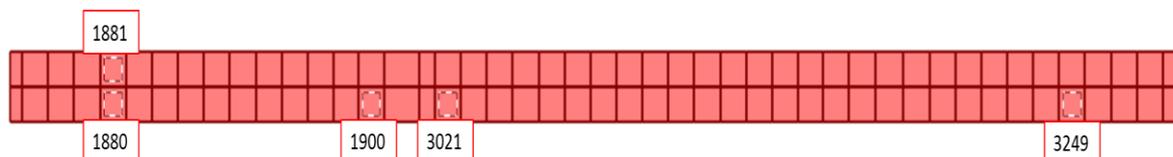


Figura 23 - Elementi di verifica, muri andatori

Tutte le verifiche sono svolte con l'aiuto del software RC-SEC.

#### 10.3.1 Verifica a presso-flessione

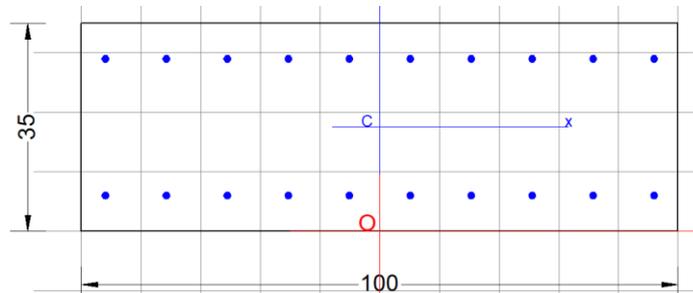
In direzione orizzontale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su uno strato  $\Phi 12/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 12/10$  disposta su un unico strato.

In direzione verticale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su uno strato  $\Phi 12/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 12/10$  disposta su un unico strato.

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	71 di 185

**Verifiche RC-Sec – direzione orizzontale (Elementi 'Area' No 1881 e 3021):**



**DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.**

NOME SEZIONE: Paraghiaia - oriz

(Percorso File: C:\Users\utente\Desktop\file VI01\file VI01\Paraghiaia - oriz.sez)

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.80	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.100	MPa
	Coeff. Viscosità:	2.50	
	Coeff. Ritiro:	0.25	1/1000
	Coeff. Invecchiamento:	0.800	
	Sc limite S.L.E. comb. Q. Permanenti:	12.800	MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q. Perm.:	0.200	mm
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
Resist. caratt. a snervamento fyk:		450.00	MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:		450.00	MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:		391.30	MPa
Resist. ultima di progetto ftd:		391.30	MPa
Deform. ultima di progetto Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef:		200000.0	MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50		

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	35.0	cm
Barre inferiori:	10Ø12	(11.3 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	10Ø12	(11.3 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.      N                      Mx                      Vy                      MT

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	72 di 185

1	0.00	-67.51	0.00	0.00
2	0.00	87.62	0.00	0.00
3	0.00	0.10	-113.52	0.00
4	0.00	0.10	142.11	0.00

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	-30.76 (-432.12)
2	0.00	28.97 (467.36)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X, Y, O sez.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	-67.51	-0.15	-131.76	1.952	3.9	0.13	0.70	22.6 (5.4)
2	S	0.00	87.62	-0.15	131.76	1.504	31.1	0.13	0.70	22.6 (5.4)
3	S	0.00	0.10	-0.15	131.76	1317.647	31.1	0.13	0.70	22.6 (5.4)
4	S	0.00	0.10	-0.15	131.76	1317.647	31.1	0.13	0.70	22.6 (5.4)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X, Y, O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X, Y, O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X, Y, O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	0.0	-0.00065	4.6	-0.02395	30.4
2	0.00350	35.0	-0.00065	30.4	-0.02395	4.6
3	0.00350	35.0	-0.00065	30.4	-0.02395	4.6
4	0.00350	35.0	-0.00065	30.4	-0.02395	4.6

**VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	73 di 185

Ver S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata  
 Ved Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
 Vwct Taglio trazione resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]  
 d Altezza utile sezione [cm]  
 bw Larghezza minima sezione [cm]  
 Ro Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]  
 Scp Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	0.00	190.07	30.4	100.0	0.0074	0.00
2	S	0.00	190.07	30.4	100.0	0.0074	0.00
3	S	-113.52	190.07	30.4	100.0	0.0074	0.00
4	S	142.11	190.07	30.4	100.0	0.0074	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - METODO AAEM**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [Mpa]  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [Mpa]  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di conglomerato [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 sr max Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm  
 K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni  
 wk Apertura fessure in mm. Calcolo secondo Istruz. NTC 2018 / EC2  
 epB Deformazione unitaria nel baricentro B (positivo se di accorciamento)  
 Cx Curvatura [1/cm] della sez. intorno all'asse x baricentrico

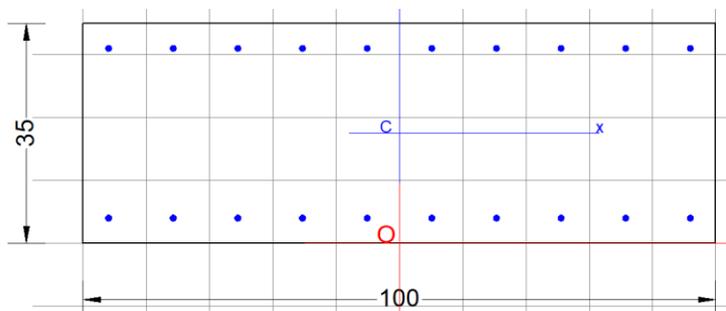
**Risultati istantanei (all'applicazione dei carichi): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

N°Comb	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
1	3.67	-95.8	1249	165	0.135	0.134	-0.00022927	-0.00001934
2	3.46	-90.2	1249	162	0.129	0.124	-0.00021593	0.00001822

**Risultati finali (a fenomeni lenti esauriti): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

N°Comb	Ver	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
1	S	1.52	-101.3	1249	165	0.135	0.142	-0.00010481	-0.00003114
2	S	1.41	-95.5	1249	162	0.129	0.131	-0.00009383	0.00002975

**Verifiche RC-Sec – direzione verticale (Elementi 'Area' No 3021 e 1880):**



**DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.**

NOME SEZIONE: Paraghiaia - vert

(Percorso File: C:\Users\utente\Desktop\file VI01\file VI01\Paraghiaia - vert.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Normativa di riferimento:

Tipologia sezione:

Stati Limite Ultimi

N.T.C.

Sezione predefinita di trave (solette, nervature solai) senza staffe

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	74 di 185

Forma della sezione:	Rettangolare
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.80	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.100	MPa
	Coeff. Viscosità:	2.50	
	Coeff. Ritiro:	0.25	1/1000
	Coeff. Invecchiamento:	0.800	
	Sc limite S.L.E. comb. Q. Permanenti:	14.400	MPa
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q. Perm.:	0.200	mm	
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50		

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	35.0	cm
Barre inferiori:	10Ø12	(11.3 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	10Ø12	(11.3 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	5.8	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	5.8	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	-14.25	0.00	0.00
2	0.00	58.19	0.00	0.00
3	0.00	0.10	65.48	0.00
4	0.00	0.10	-16.96	0.00

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	75 di 185

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	-9.60 (-432.12)
2	0.00	18.61 (467.36)

**RISULTATI DEL CALCOLO**
**Sezione verificata**
**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx rd	Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta $\geq 1.000$
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere $< 0.45$
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	-14.25	-0.27	-130.30	9.144	4.5	0.15	0.70	22.6 (5.2)
2	S	0.00	58.19	-0.27	130.30	2.239	30.5	0.15	0.70	22.6 (5.2)
3	S	0.00	0.10	-0.27	130.30	1302.973	30.5	0.15	0.70	22.6 (5.2)
4	S	0.00	0.10	-0.27	130.30	1302.973	30.5	0.15	0.70	22.6 (5.2)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	0.0	-0.00105	5.8	-0.01942	29.2
2	0.00350	35.0	-0.00105	29.2	-0.01942	5.8
3	0.00350	35.0	-0.00105	29.2	-0.01942	5.8
4	0.00350	35.0	-0.00105	29.2	-0.01942	5.8

**VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver	S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata
Ved	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vwct	Taglio trazione resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
d	Altezza utile sezione [cm]
bw	Larghezza minima sezione [cm]
Ro	Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $< 0.02$ ]
Scp	Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	0.00	186.72	29.2	100.0	0.0077	0.00

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	76 di 185

2	S	0.00	186.72	29.2	100.0	0.0077	0.00
3	S	65.48	186.72	29.2	100.0	0.0077	0.00
4	S	-16.96	186.72	29.2	100.0	0.0077	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - METODO AAEM**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
sr max	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
wk	Apertura fessure in mm. Calcolo secondo Istruz. NTC 2018 / EC2
epB	Deformazione unitaria nel baricentro B (positivo se di accorciamento)
Cx	Curvatura [1/cm] della sez. intorno all'asse x baricentrico

**Risultati istantanei (all'applicazione dei carichi): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

N°Comb	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
1	1.25	-31.0	1363	193	0.127	0.051	-0.00007811	-0.00000659
2	2.43	-60.2	1363	193	0.127	0.099	-0.00015143	0.00001277

**Risultati finali (a fenomeni lenti esauriti): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

N°Comb	Ver	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
1	S	0.32	-36.0	1363	193	0.127	0.059	0.00001125	-0.00001635
2	S	0.97	-66.6	1363	193	0.127	0.109	-0.00005047	0.00002416

**10.3.2 Zone critiche del muro paraghiaia**

Sono definiti due zone critiche, cioè a 2.5m di lunghezza dai muri andatori esterni, in quali è necessario un potenziamento del muro.

Le sollecitazioni critici nella zona critica del muro paraghiaia sono riassunte nella tabella seguente.

TABELLA: Sollecitazioni nella zona critica del muro paraghiaia										
Area	ShellType	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	Text	kN/m	kN/m	kN-m/m	kN-m/m	kN/m	kN/m	
<b>Sollecitazioni Critici da combinazioni SLU e SLV</b>										
1874	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	299.03	-54.82	-116.80	-148.98	39.6	-216.15	Min M11
1875	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	566.02	98.82	219.35	68.437	313.44	2.32	Max M11
1874	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	299.03	-54.82	-116.80	-148.98	39.6	-216.15	Min M22
1875	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	566.02	98.82	219.35	68.44	313.44	2.32	Max M22
1875	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Max	566.02	98.82	219.35	68.437	313.44	2.32	Max V13
3256	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	-186.95	-36.29	-109.01	-46.71	-285.88	-45.43	Min V13
1874	Shell-Thick	INV SLU e SLV	Min	70.05	-317.27	50.19	-18.05	39.6	-216.15	Min V23
1874	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	670.99	117.78	37.30	24.53	102.87	25.16	Max V23
<b>Sollecitazioni Critici da combinazioni SLE Rara</b>										
1874	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	364.7	-0.47	-49.09	-74.85	27.59	-105.41	Min M11
1875	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	293.4	58.1	104.47	27.68	130.01	3.33	Max M11
1874	Shell-Thick	INV SLE Rara	Max	389.06	76.92	62.67	29.39	102.87	25.16	Max M22

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

1874	Shell-Thick	INV SLE Rara	Min	364.7	-0.47	-49.09	-74.85	27.59	-105.41	Min M22
------	-------------	--------------	-----	-------	-------	--------	--------	-------	---------	---------

Tutte le verifiche sono svolte con l'aiuto del software RC-SEC.

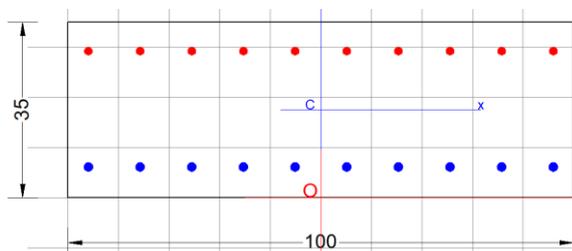
Le armature sono assunte come segue:

In direzione orizzontale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su uno strato  $\Phi 18/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 16/10$  disposta su un unico strato.

In direzione verticale è stata assunta un'armatura lato interno disposta su uno strato  $\Phi 16/10$ , mentre per il lato esterno si è assunta una armatura  $\Phi 16/10$  disposta su un unico strato.

Per l'armatura di taglio è stata assunta una configurazione di staffe  $\Phi 8/10$  (6 bracci in totale) nella direzione orizzontale e  $\Phi 8/10$  (6 bracci in totale). nella direzione verticale.

### Verifiche RC-Sec – direzione orizzontale



### DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.

NOME SEZIONE: Paraghiaia critica - oriz

(Percorso File: C:\Users\lutente\Desktop\file VI01\file VI01\Paraghiaia critica - oriz.sez)

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.80 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	9.400 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.100 MPa
	Coeff. Viscosità:	2.50
	Coeff. Ritiro:	0.25 1/1000
	Coeff. Invecchiamento:	0.800
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	12.800 MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm
	ACCIAIO -	Tipo:
Resist. caratt. a snervamento fyk:		450.00 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:		450.00 MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:		391.30 MPa
Resist. ultima di progetto ftd:		391.30 MPa

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	78 di 185

Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 * \beta_2$ :	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 * \beta_2$ :	0.50	

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	35.0	cm
Barre inferiori:	10Ø18	(25.4 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	10Ø16	(20.1 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	5.6	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	5.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	-115.43	0.00	0.00
2	0.00	217.57	0.00	0.00
3	0.00	0.10	310.10	0.00
4	0.00	0.10	-282.97	0.00

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	-48.96 (-432.12)
2	0.00	104.36 (467.36)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx rd	Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta $\geq 1.000$
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere $< 0.45$
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	-115.43	0.30	-214.93	1.862	5.5	0.19	0.70	45.6 (5.3)
2	S	0.00	217.57	-0.16	265.26	1.219	29.0	0.20	0.70	25.4 (5.3)
3	S	0.00	0.10	-0.16	265.26	2652.569	29.0	0.20	0.70	25.4 (5.3)

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	79 di 185

4 S 0.00 0.10 -0.16 265.26 2652.569 29.0 0.20 0.70 25.4 (5.3)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	0.0	-0.00009	5.6	-0.01534	29.4
2	0.00350	35.0	0.00021	29.4	-0.01375	5.6
3	0.00350	35.0	0.00021	29.4	-0.01375	5.6
4	0.00350	35.0	0.00021	29.4	-0.01375	5.6

**ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER LE COMBINAZIONI ASSEGNATE**
**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors. / N = comb. non verificata
Ved	Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd	Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.27)NTC]
bw d	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro   Altezza utile sezione
Ctg	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm²/m]

N°Comb	Ver	Ved	Vrd	Vcd	Vwd	bw d	Ctg	Acw	Ast
1	S	0.00	236.51	1243.63	312.26	100.0 29.4	1.000	1.000	0.0
2	S	0.00	194.78	1243.63	312.26	100.0 29.4	1.000	1.000	0.0
3	S	310.10	194.78	857.68	780.66	100.0 29.4	2.500	1.000	12.0
4	S	-282.97	194.78	857.68	780.66	100.0 29.4	2.500	1.000	10.9

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - METODO AAEM**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
sr max	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
wk	Apertura fessure in mm. Calcolo secondo Istruz. NTC 2018 / EC2
epB	Deformazione unitaria nel baricentro B (positivo se di accorciamento)
Cx	Curvatura [1/cm] della sez. intorno all'asse x baricentrico

**Risultati istantanei (all'applicazione dei carichi): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

N°Comb	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
1	4.79	-90.9	1400	172	0.137	0.133	-0.00021278	-0.00002030
2	9.32	-154.3	1350	161	0.136	0.163	-0.00018849	0.00002297

**Risultati finali (a fenomeni lenti esauriti): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

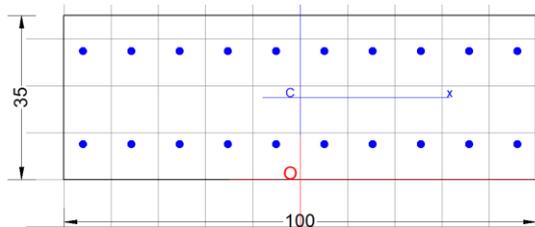
N°Comb	Ver	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
--------	-----	--------	--------	---------	--------	----	----	-----	----

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	80 di 185

1	S	1.64	-98.5	1400	172	0.137	0.144	-0.00010381	-0.00003265
2	S	4.46	-163.4	1350	161	0.136	0.173	-0.00008191	0.00004737

**Verifiche RC-Sec – direzione verticale**



**DATI GENERALI SEZIONE RETTANGOLARE DI PILASTRO IN C.A.**

**NOME SEZIONE:** Paraghiaia critica - vert

(Percorso File: C:\Users\lutente\Desktop\file V101\file V101\Paraghiaia critica - vert.sez)

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resistenza compress. di progetto fcd:	18.80 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	9.400 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.100 MPa
	Coeff. Viscosità:	2.50
	Coeff. Ritiro:	0.25 1/1000
	Coeff. Invecchiamento:	0.800
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.280 MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	35.0	cm
Barre inferiori:	10Ø16	(20.1 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	10Ø16	(20.1 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	7.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	7.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	4.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	81 di 185

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	-147.49	0.00	0.00
2	0.00	67.65	0.00	0.00
3	0.00	0.10	-213.90	0.00
4	0.00	0.10	25.47	0.00

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
 Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)  
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	29.35 (-432.12)
2	0.00	-74.86 (467.36)

**RISULTATI DEL CALCOLO**
**Sezione verificata**
**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)  
 Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
 N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)  
 Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx)  
 Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
 Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X, Y, O sez.  
 x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere  $< 0.45$   
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1) NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	-147.49	-0.03	-207.08	1.404	6.3	0.22	0.72	40.2 (5.0)
2	S	0.00	67.65	-0.03	207.08	3.061	28.7	0.22	0.72	40.2 (5.0)
3	S	0.00	0.10	-0.03	207.08	2070.798	28.7	0.22	0.72	40.2 (5.0)
4	S	0.00	0.10	-0.03	207.08	2070.798	28.7	0.22	0.72	40.2 (5.0)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X, Y, O sez.)  
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X, Y, O sez.)  
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)  
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X, Y, O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	0.0	-0.00041	7.0	-0.01214	28.0
2	0.00350	35.0	-0.00041	28.0	-0.01214	7.0
3	0.00350	35.0	-0.00041	28.0	-0.01214	7.0
4	0.00350	35.0	-0.00041	28.0	-0.01214	7.0

**ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER LE COMBINAZIONI ASSEGNATE**

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	82 di 185

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Ved	Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd	Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.27)NTC]
bw d	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro   Altezza utile sezione
Ctg	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm <sup>2</sup> /m]

N°Comb	Ver	Ved	Vrd	Vcd	Vwd	bw d	Ctg	Acw	Ast
1	S	0.00	224.81	1184.41	297.39	100.0 28.0	1.000	1.000	0.0
2	S	0.00	224.81	1184.41	297.39	100.0 28.0	1.000	1.000	0.0
3	S	-213.90	224.81	816.84	743.48	100.0 28.0	2.500	1.000	8.7
4	S	25.47	224.81	816.84	743.48	100.0 28.0	2.500	1.000	1.0

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - METODO AAEM**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
sr max	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
wk	Apertura fessure in mm. Calcolo secondo Istruz. NTC 2018 / EC2
epB	Deformazione unitaria nel baricentro B (positivo se di accorciamento)
Cx	Curvatura [1/cm] della sez. intorno all'asse x baricentrico

**Risultati istantanei (all'applicazione dei carichi): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

N°Comb	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
1	3.23	-57.0	1400	200	0.132	0.097	-0.00014195	0.00001360
2	8.24	-145.3	1400	200	0.132	0.145	-0.00014482	-0.00001736

**Risultati finali (a fenomeni lenti esauriti): Tensioni-Apertura fessure-Deformazioni**

N°Comb	Ver	Sc max	Sf min	Ac Eff.	sr max	K3	wk	epB	Cx
1	S	1.31	-64.9	1400	200	0.132	0.110	-0.00004707	0.00002641
2	S	4.03	-159.6	1400	200	0.132	0.160	-0.00004632	-0.00003940

**10.4 Verifica Zattera di fondazione**

Le sollecitazioni critiche nella zattera di fondazione sono riassunte nella tabella seguente.

**Relazione di calcolo - Spalle**

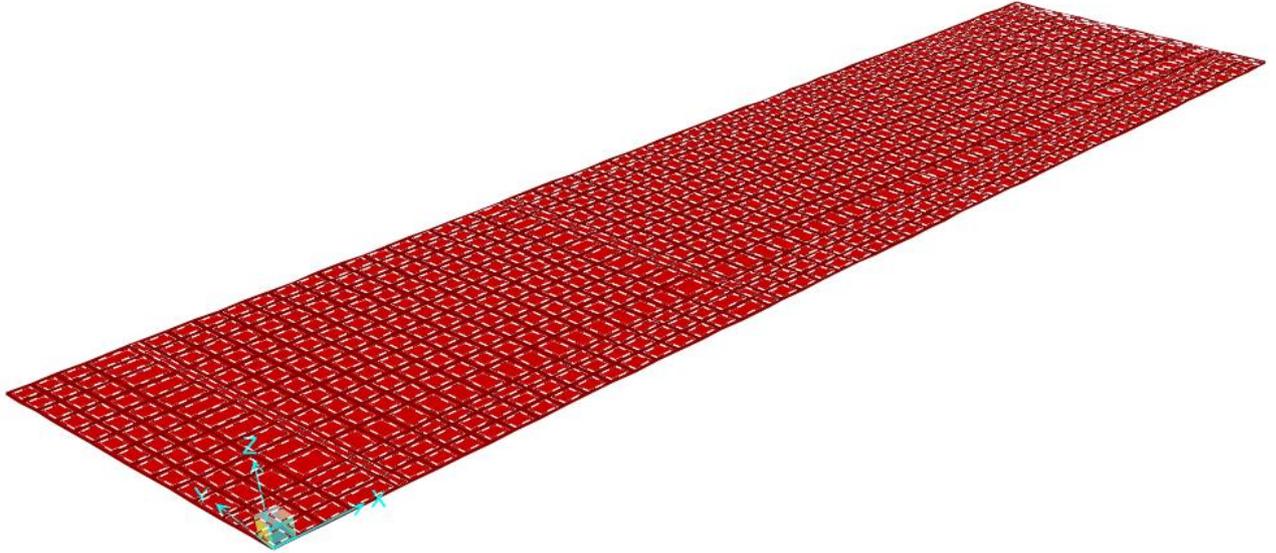
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	VI0104 001	B	83 di 185

TABLE: Element Forces - Area Shells									
Area	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	V13	V23	
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN/m	KN/m	
1563	INV SLU e SLV	Max	653.00	821.62	3984.42	2695.72	360.79	771.82	M11 Max
1965	INV SLU e SLV	Min	-1652.25	-1639.80	-1554.52	-170.50	-1029.58	-996.48	M11 Min
485	INV SLU e SLV	Min	-92.51	-500.29	-118.29	-1122.97	-169.66	-945.36	M22 Max
1559	INV SLU e SLV	Max	354.49	378.49	2069.48	2719.94	111.23	-82.94	M22 Min
1361	INV SLU e SLV	Min	-1710.01	-345.34	-846.13	-89.33	-2612.11	-600.55	V13 Max
1965	INV SLU e SLV	Max	4337.79	1106.86	2809.99	1250.48	3207.28	1067.28	V13 Min
1563	INV SLU e SLV	Min	-137.17	-891.03	-696.17	-243.10	-1054.71	-2942.23	V23 Max
1366	INV SLU e SLV	Max	786.33	1380.62	3661.02	1511.75	952.12	1374.02	V23 Min

TABLE: Element Forces - Area Shells							
Area	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	
1965	INV SLE Rara	Min	-347.52	-1281.46	-1102.01	-73.96	M11 Min
1563	INV SLE Rara	Max	490.81	755.58	1976.88	1261.64	M11 Max
491	INV SLE Rara	Min	-1276.40	-282.85	-271.53	-637.18	M22 Min
1604	INV SLE Rara	Max	572.75	51.32	703.41	1818.60	M22 Max

TABLE: Element Forces - Area Shells							
Area	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	
1965	INV SLE Freq.	Min	-154.09	-1169.65	-1147.98	-117.15	M11 Min
1563	INV SLE Freq.	Max	450.76	742.21	1730.57	1123.26	M11 Max
1968	INV SLE Freq.	Min	-175.25	-393.72	-900.92	-684.37	M22 Min
1604	INV SLE Freq.	Max	334.78	101.23	650.33	1771.31	M22 Max

TABLE: Element Forces - Area Shells							
Area	OutputCase	StepType	F11	F22	M11	M22	
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	
1965	INV SLE Quasi	Min	-140.79	-1168.73	-1153.82	-118.03	M11 Min
1563	INV SLE Quasi	Max	396.99	742.50	1264.60	717.82	M11 Max
1968	INV SLE Quasi	Min	-153.12	-351.09	-904.11	-683.15	M22 Min
1079	INV SLE Quasi	Max	396.25	-122.53	331.53	1281.65	M22 Max



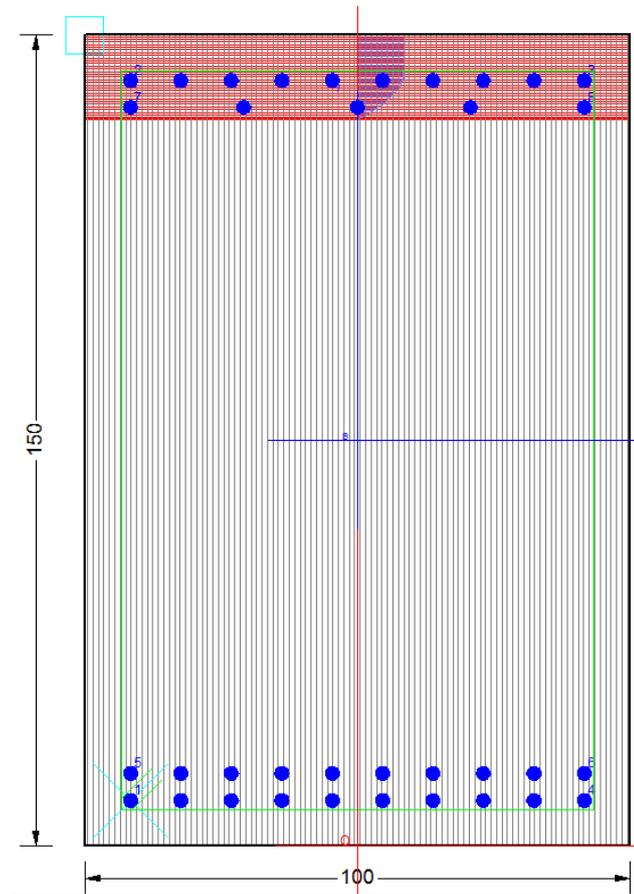
*Figura 24 - soletta di fondazione*

#### **10.4.1 Verifiche RC-Sec – direzione orizzontale**

In direzione Asse 1 (X) è stata assunta un'armatura lato superiore disposta su uno strato  $\Phi 26/10 + \Phi 26/20$  disposta su un due strati, mentre per il lato inferiore si è assunta una armatura  $\Phi 26/10 + \Phi 26/10$  disposta su un due strati.

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	85 di 185



**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37	
	Resis. compr. di progetto fcd:	17.000 MPa	
	Resis. compr. ridotta fcd':	8.500 MPa	
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa	
	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	165.00 daN/cm <sup>2</sup>	
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm	
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa	
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm	
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
		Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
Resist. caratt. rottura ftk:		450.00 MPa	
Resist. snerv. di progetto fyd:		391.30 MPa	
Resist. ultima di progetto ftd:		391.30 MPa	
Deform. ultima di progetto Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef		2000000 daN/cm <sup>2</sup>	
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \beta_2$ :		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$ :		0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:		337.50 MPa	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	86 di 185

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C30/37

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	150.0
3	50.0	150.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.6	8.4	26
2	-41.6	141.6	26
3	41.6	141.6	26
4	41.6	8.4	26
5	-41.6	13.4	26
6	41.6	13.4	26
7	-41.6	136.6	26
8	41.6	136.6	26

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	2	3	8	26
2	1	4	8	26
3	5	6	8	26
4	7	8	3	26

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	0.00	3984.00	0.00
2	0.00	-1554.00	0.00
3	0.00	0.10	3207.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	87 di 185

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1977.00	0.00
2	0.00	-1102.00	0.00

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1731.00 (1563.39)	0.00 (0.00)
2	0.00	-1148.00 (-1506.93)	0.00 (0.00)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1265.00 (1563.39)	0.00 (0.00)
2	0.00	-1154.00 (-1506.93)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	0.00	3984.00	0.00	5457.48	1.37	185.8(45.0)
2	S	0.00	-1554.00	0.00	-4154.44	2.67	185.8(45.0)
3	S	0.00	0.10	0.00	5457.48	999.00	185.8(45.0)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	88 di 185

1	0.00350	-50.0	150.0	0.00163	-41.6	141.6	-0.02810	-41.6	8.4
2	0.00350	-50.0	0.0	0.00127	-41.6	8.4	-0.03402	-41.6	141.6
3	0.00350	-50.0	150.0	0.00163	-41.6	141.6	-0.02810	-41.6	8.4

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d          Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
C.Rid.        Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000223155	-0.029973318		
2	0.000000000	-0.000264984	0.003500000		
3	0.000000000	0.000223155	-0.029973318		

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver            S = comb. verificata / N = comb. non verificata  
Ved            Taglio di progetto [kN] =  $V_y$  ortogonale all'asse neutro  
Vcd            Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd            Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z          Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
                  Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.  
                  I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.  
bw            Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
                  E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg            Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw            Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast            Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
A.Eff          Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
                  Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
                  L'area della legatura è ridotta col fattore  $L/d_{max}$  con  $L$ =lungh.legat.proietta-  
                  ta sulla direz. del taglio e  $d_{max}$ = massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	5751.37	1330.86143.7	135.3	100.0	1.000	1.000	0.0	25.1(0.0)
2	S	0.00	5793.46	1340.60144.7	136.3	100.0	1.000	1.000	0.0	25.1(0.0)
3	S	3207.00	3966.46	3327.15143.7	135.3	100.0	2.500	1.000	24.2	25.1(0.0)

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver            S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max        Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max    Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min        Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min    Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.        Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.        Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.88	-50.0	150.0	-152.4	-41.6	8.4	2700	106.2
2	S	2.78	-50.0	0.0	-110.0	32.4	141.6	2500	79.6

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Ver.            La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
e1            Esito della verifica  
e2            Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
k1            Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
                  = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
kt            = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	89 di 185

k2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00083	0	0.500	26.0	71	0.00049 (0.00046)	354	0.173 (0.20)	1563.39	0.00
2	S	-0.00060	0	0.500	26.0	71	0.00033 (0.00033)	380	0.125 (0.20)	-1506.93	0.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.27	-50.0	150.0	-133.5	4.6	8.4	2700	106.2
2	S	2.90	-50.0	0.0	-114.6	32.4	141.6	2500	79.6

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00073	0	0.500	26.0	71	0.00040 (0.00040)	354	0.142 (0.20)	1563.39	0.00
2	S	-0.00062	0	0.500	26.0	71	0.00034 (0.00034)	380	0.131 (0.20)	-1506.93	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

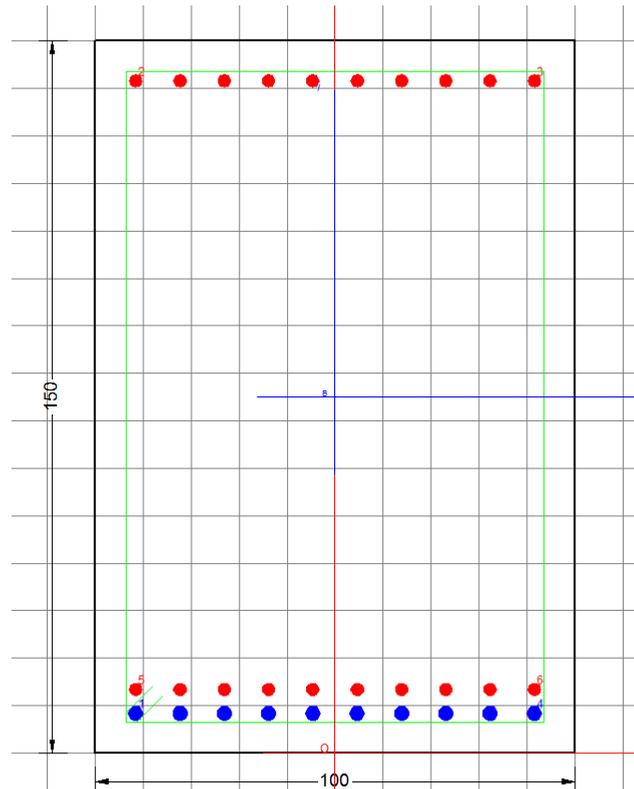
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.12	-50.0	150.0	-97.5	-23.1	8.4	2700	106.2
2	S	2.92	-50.0	0.0	-115.2	32.4	141.6	2500	79.6

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00053	0	0.500	26.0	71	0.00030 (0.00029)	354	0.108 (0.20)	1563.39	0.00
2	S	-0.00062	0	0.500	26.0	71	0.00036 (0.00035)	380	0.136 (0.20)	-1506.93	0.00

#### 10.4.2 Verifiche RC-Sec – direzione orizzontale Asse 2:

In direzione Asse 2 (Y) è stata assunta un'armatura lato superiore disposta su uno strato  $\Phi 26/10$ , mentre per il lato inferiore si è assunta una armatura  $\Phi 30/10$  disposta su un strato primo e  $\Phi 26/10$  disposta su un strato secondo.



#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resis. compr. di progetto fcd:	17.000 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	8.500 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	165.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	200000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	91 di 185

Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50 MPa

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C30/37

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	150.0
3	50.0	150.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.6	8.4	30
2	-41.6	141.6	26
3	41.6	141.6	26
4	41.6	8.4	30
5	-41.6	13.4	26
6	41.6	13.4	26

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre  
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione  
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione  
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione  
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	2	3	8	26
2	1	4	8	30
3	5	6	8	26

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	0.00	2720.00	0.00
2	0.00	-1123.00	0.00
3	0.00	0.10	2942.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	92 di 185

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1819.00	0.00
2	0.00	-637.00	0.00

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1771.00 (1593.25)	0.00 (0.00)
2	0.00	-684.00 (-1440.56)	0.00 (0.00)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1282.00 (1593.25)	0.00 (0.00)
2	0.00	-683.00 (-1440.56)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	0.00	2720.00	0.00	6348.87	2.33	176.9(45.0)
2	S	0.00	-1123.00	0.00	-2860.77	2.55	176.9(45.0)
3	S	0.00	0.10	0.00	6348.87	999.00	176.9(45.0)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Xc max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	93 di 185

1	0.00350	-50.0	150.0	0.00204	-41.6	141.6	-0.02116	-41.6	8.4
2	0.00350	-50.0	0.0	0.00088	-41.6	8.4	-0.04061	-41.6	141.6
3	0.00350	-50.0	150.0	0.00204	-41.6	141.6	-0.02116	-41.6	8.4

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 x/d          Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere  $< 0.45$   
 C.Rid.        Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000174134	-0.022620051		
2	0.000000000	-0.000311526	0.003500000		
3	0.000000000	0.000174134	-0.022620051		

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver          S = comb. verificata / N = comb. non verificata  
 Ved        Taglio di progetto [kN] =  $V_y$  ortogonale all'asse neutro  
 Vcd        Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]  
 Vwd        Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
 d | z        Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
               Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.  
               I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.  
 bw         Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
               E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
 Ctg         Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
 Acw        Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
 Ast        Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
 A.Eff      Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
               Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
               L'area della legatura è ridotta col fattore  $L/d_{max}$  con  $L$ =lungh.legat.proietta-  
               ta sulla direz. del taglio e  $d_{max}$ = massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	5676.31	1194.08142.0	133.6	100.0	1.000	1.000	0.0	22.8(0.0)
2	S	0.00	5827.00	1225.78145.5	137.1	100.0	1.000	1.000	0.0	22.8(0.0)
3	S	2942.00	3914.70	2985.20142.0	133.6	100.0	2.500	1.000	22.5	22.8(0.0)

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver          S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max     Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
 Xc max, Yc max    Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min      Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
 Xs min, Ys min    Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff.      Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff.      Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.55	-50.0	150.0	-121.1	13.9	8.4	2650	123.8
2	S	1.73	-50.0	0.0	-91.4	32.4	141.6	2100	53.1

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Ver.         La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
 e1          Esito della verifica  
 e2          Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
 k1         Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata  
               = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]  
 kt         = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	94 di 185

k2	= 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00066	0	0.500	28.1	69	0.00037 (0.00036)	337	0.123 (0.20)	1593.25	0.00
2	S	-0.00049	0	0.500	26.0	71	0.00027 (0.00027)	416	0.114 (0.20)	-1440.56	0.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.43	-50.0	150.0	-117.9	13.9	8.4	2650	123.8
2	S	1.86	-50.0	0.0	-98.2	32.4	141.6	2100	53.1

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00064	0	0.500	28.1	69	0.00035 (0.00035)	337	0.119 (0.20)	1593.25	0.00
2	S	-0.00053	0	0.500	26.0	71	0.00029 (0.00029)	416	0.123 (0.20)	-1440.56	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.21	-50.0	150.0	-85.3	-41.6	8.4	2650	123.8
2	S	1.86	-50.0	0.0	-98.0	32.4	141.6	2100	53.1

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00047	0	0.500	28.1	69	0.00027 (0.00026)	337	0.090 (0.20)	1593.25	0.00
2	S	-0.00053	0	0.500	26.0	71	0.00029 (0.00029)	416	0.122 (0.20)	-1440.56	0.00

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	95 di 185

## 10.5 Pali

I pali sono modellati nel SAP2000 e conseguentemente le azioni agenti nei pali, sono state determinate direttamente attraverso il modello di SAP. Di seguito vengono tabellate le sollecitazioni sul palo più caricato considerando i valori ad intradosso plinto.

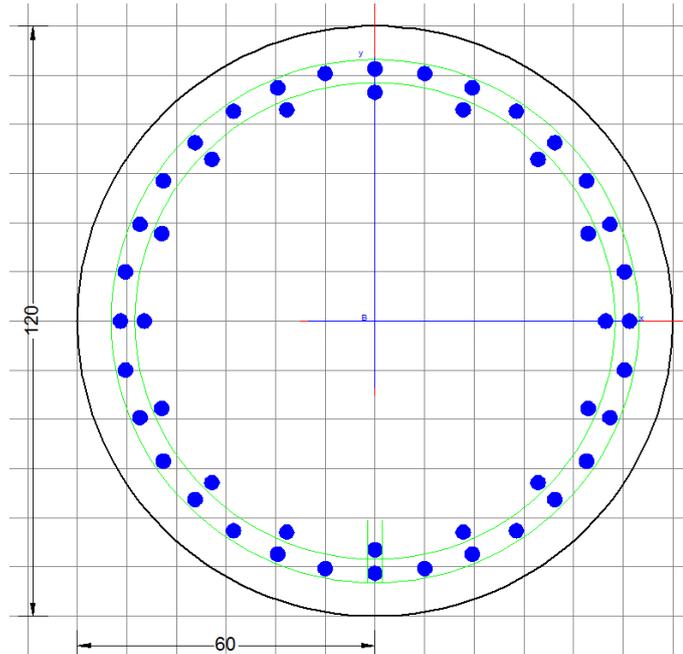
TABLE: Element Forces - Frames								
Frame	OutputCase	StepType	P	V2	V3	M2	M3	
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	
125	INV SLU e SLV	Min	-5564.98	-270.50	-679.04	119.83	-657.38	P max
1592	INV SLU e SLV	Min	-2240.29	-390.01	-669.58	228.84	-482.47	V2 max
1424	INV SLU e SLV	Min	-4341.56	-271.75	-731.90	344.04	-682.59	V3 max
1448	INV SLU e SLV	Max	-1600.80	230.23	-92.94	2266.02	826.59	M2 max
350	INV SLU e SLV	Max	-964.66	188.22	-63.16	2039.84	1351.54	M3 max
TABLE: Element Forces - Frames								
Frame	OutputCase	StepType	P	M2	M3			
Text	Text	Text	KN	KN-m	KN-m			
125	INV SLE Rara	Min	-4032.25	784.07	-8.19	P max		
1424	INV SLE Rara	Max	-2308.70	1241.73	1.73	M2 max		
350	INV SLE Rara	Max	-1254.03	1064.27	387.08	M3 max		
TABLE: Element Forces - Frames								
Frame	OutputCase	StepType	P	M2	M3			
Text	Text	Text	KN	KN-m	KN-m			
125	INV SLE Freq.	Min	-3932.45	586.89	-37.14	P max		
1424	INV SLE Freq.	Max	-1787.80	1223.48	0.14	M2 max		
350	INV SLE Freq.	Max	-983.26	1048.75	366.20	M3 max		
TABLE: Element Forces - Frames								
Frame	OutputCase	StepType	P	M2	M3			
Text	Text	Text	KN	KN-m	KN-m			
125	INV SLE Quasi	Min	-3301.67	587.21	-37.14	P max		
1448	INV SLE Quasi	Max	-1785.07	874.41	-43.01	M2 max		
978	INV SLE Quasi	Min	-900.86	449.10	-318.47	M3 max		

Sono considerati pali di lunghezza  $L = 28\text{m}$  e diametro  $\varnothing = 1,20\text{ m}$ .

### 10.5.1 Verifica a presso-flessione e taglio

Viene adottata per il palo una armatura longitudinale composta da una corona di 32 $\Phi$ 30 + 16 $\Phi$ 30.

Per le verifiche taglianti sono assunti due staffi di disposti come  $\Phi$ 12/10.



### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resis. compr. di progetto fcd:	14.160 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.080 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	137.50 daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	337.50 MPa	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	97 di 185

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Circolare  
Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circ.: 60.0 cm  
X centro circ.: 0.0 cm  
Y centro circ.: 0.0 cm

**DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE**

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre  
Xcentro Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate  
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate  
Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate  
N°Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza  
Ø Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	51.3	32	30
2	0.0	0.0	46.5	16	30

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	5564.98	119.83	-657.38	-270.50	-679.04
2	2240.29	228.84	-482.47	-390.01	-669.58
3	4341.56	344.04	-682.59	-271.75	-731.90
4	1600.80	2266.02	826.59	230.23	-92.94
5	964.66	2039.84	1351.54	188.22	-63.16

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	4032.25	784.07	-8.19
2	2308.70	1241.73	1.73
3	1254.03	1064.27	387.08

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	98 di 185

con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	3932.45	586.89 (0.00)	-37.14 (0.00)
2	1787.80	1223.48 (930.81)	0.14 (0.11)
3	983.26	1048.75 (779.24)	366.20 (272.09)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	3301.67	587.21 (11636.21)	-37.14 (-735.97)
2	1785.07	874.41 (1066.27)	-43.01 (-52.45)
3	900.86	449.10 (789.93)	-318.47 (-560.16)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Totale	Area totale barre longitudinali [cm <sup>2</sup> ]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	5564.98	119.83	-657.38	5565.24	1025.36	-5627.91	8.56	339.3(33.9)
2	S	2240.29	228.84	-482.47	2240.38	2340.62	-4942.83	10.24	339.3(33.9)
3	S	4341.56	344.04	-682.59	4341.64	2555.76	-5065.83	7.42	339.3(33.9)
4	S	1600.80	2266.02	826.59	1600.62	5048.71	1840.39	2.23	339.3(33.9)
5	S	964.66	2039.84	1351.54	964.58	4401.08	2917.94	2.16	339.3(33.9)

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-59.0	59.9	0.00298	-50.3	10.0	-0.00318	50.3	-10.0
2	0.00350	-54.2	59.9	0.00286	-47.4	19.6	-0.00465	47.4	-19.6

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRLJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	99 di 185

3	0.00350	-53.6	48.9	0.00293	-47.4	19.6	-0.00364	47.4	-19.6
4	0.00350	20.6	56.4	0.00283	19.6	47.4	-0.00502	-19.6	-47.4
5	0.00350	33.1	50.0	0.00280	28.5	42.7	-0.00540	-28.5	-42.7

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d          Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
C.Rid.        Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000059023	0.000010759	-0.000099741	----	----
2	-0.000066170	0.000031385	-0.000894170	----	----
3	-0.000057371	0.000028916	-0.000354750	----	----
4	0.000026244	0.000071946	-0.001095023	----	----
5	0.000044174	0.000066670	-0.001298586	----	----

**VERIFICHE A TAGLIO**

Ver            S = comb. verificata / N = comb. non verificata  
Ved          Taglio di progetto [kN] = proiez. di  $V_x$  e  $V_y$  sulla normale all'asse neutro  
Vcd          Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd          Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
d | z         Altezza utile media pesata sezione ortogonale all'asse neutro | Braccio coppia interna [cm]  
              Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.  
              I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.  
bw          Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
              E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e  $D_{med}$ .  
Ctg          Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw          Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast          Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
A.Eff        Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
              Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
              L'area della legatura è ridotta col fattore  $L/d_{max}$  con  $L$ =lungh.legat.proietta-  
              ta sulla direz. del taglio e  $d_{max}$ = massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	d   z	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	619.52	2467.54	1188.50	93.1   74.2	109.0	2.500	1.250	8.5	16.4(0.0)
2	S	437.84	2386.30	1253.35	93.4   78.1	109.8	2.500	1.140	5.7	16.4(0.0)
3	S	531.27	2524.07	1213.99	93.1   75.5	109.5	2.500	1.250	7.2	16.4(0.0)
4	S	184.44	2319.33	1269.46	93.7   79.1	109.1	2.500	1.100	2.4	16.4(0.0)
5	S	122.02	2258.86	1279.95	93.7   79.9	109.3	2.500	1.060	1.6	16.4(0.0)

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver            S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max        Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max    Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min        Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min    Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.        Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.        Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.32	-0.6	0.0	0.1	0.0	-51.3	0	0.0
2	S	6.74	0.1	0.0	-64.6	0.0	-51.3	1020	63.6
3	S	5.92	20.5	0.0	-81.4	-19.6	-47.4	1299	70.7

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	100 di 185

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$
e1	Esito della verifica
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$ [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk	Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00003	0		.0	72	0.00000 (0.00000)	0	0.004 (0.20)	5063.52	-52.89
2	S	-0.00039	0	0.500	30.0	72	0.00019 (0.00019)	327	0.063 (0.20)	1020.90	1.42
3	S	-0.00047	0	0.500	30.0	72	0.00024 (0.00024)	339	0.083 (0.20)	811.10	295.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.54	-3.8	0.0	8.6	0.0	-51.3	---	---
2	S	6.51	0.0	0.0	-76.1	0.0	-51.3	1151	70.7
3	S	5.73	19.8	0.0	-87.0	-19.6	-47.4	1382	70.7

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	0.00000	0.00000	---	---	---	---	---	0.000 (0.20)	0.00	0.00
2	S	-0.00045	0	0.500	30.0	72	0.00023 (0.00023)	328	0.075 (0.20)	930.81	0.11
3	S	-0.00050	0	0.500	30.0	72	0.00026 (0.00026)	344	0.090 (0.20)	779.24	272.09

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.16	-3.8	0.0	2.8	0.0	-51.3	0	0.0
2	S	4.79	-2.9	0.0	-41.7	0.0	-51.3	940	56.5
3	S	2.95	-34.7	0.0	-31.7	28.5	-42.7	1095	63.6

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]**

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00001	0	0.500	30.0	72	0.00026 (0.00026)	0	0.003 (0.20)	11636.21	-735.97
2	S	-0.00025	0	0.500	30.0	72	0.00013 (0.00013)	330	0.041 (0.20)	1066.27	-52.45
3	S	-0.00019	0	0.500	30.0	72	0.00010 (0.00010)	333	0.032 (0.20)	789.93	-560.16

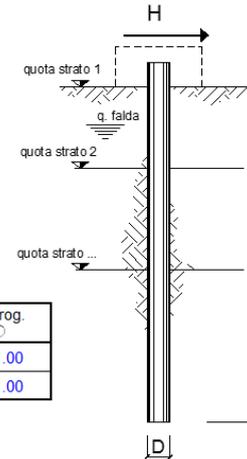
### 10.5.2 Calcolo del carico limite orizzontale

La condizione dimensionante è una condizione sismica considerando l'effetto di gruppo tramite un coefficiente di efficienza pari a 0.8 (in tabella R=1.3/0.8=1.625).

opera **VI01**

coefficienti parziali			A		M		R	
Metodo di calcolo			permanenti $\gamma_G$	variabili $\gamma_Q$	$\gamma_E$	$\gamma_{ov}$	$\gamma_T$	
S	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30	
	SISMA	<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88		<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.63

n	1	2	3	4	5	7	$\geq 10$	T.A.	prog.
$\xi_3$	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
$\xi_4$	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00



strati terreno	descrizione	quote (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						$k_p$	$c_u$ (kPa)	$\phi$ (°)	$k_p$	$c_u$ (kPa)
p.c.=strato 1		100.00	17	7	32	3.25		32	3.25	
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2		72.00	17	7	32	3.25		32	3.25	
<input type="checkbox"/> strato 3						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 4						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 5						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 6						1.00			1.00	

Quota falda **82** (m)  
 Diametro del palo D **1.20** (m)  
 Lunghezza del palo L **28.00** (m)  
 Momento di plasticizzazione palo My **4979.33** (kNm)  
 Step di calcolo **0.01** (m)

palo impedito di ruotare  
 palo libero

**Calcolo**  
(ctrl+r)

	<b>H medio</b>		<b>H minimo</b>	
Palo lungo	2813.4 (kN)		2813.4 (kN)	
Palo intermedio	19695.5 (kN)		19695.5 (kN)	
Palo corto	72220.6 (kN)		72220.6 (kN)	
<b>H<sub>med</sub></b>	<b>2813.4 (kN)</b>	<b>Palo lungo</b>	<b>H<sub>min</sub></b>	<b>2813.4 (kN)</b>

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) \quad 1654.91 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k \cdot \gamma_T \quad 1018.41 \quad (\text{kN})$$

Carico Assiale Permanente (G): G = **785** (kN)

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

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = \quad 785.00 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = \quad 1.30$$



**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	103 di 185

**RISULTATI**

Strato	Spess	Tipo di terreno	media					minima (solo SLU)						
			Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)	Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)		
(-)	(m)													
1	28.00		8025.1	19.47	29.56	7878.0	8909.8	8025.1	19.47	29.56	7878.0	8909.8		

**CARICO ASSIALE AGENTE**

$$N_d = N_G \cdot \gamma_G + N_Q \cdot \gamma_Q$$

$$N_d = 6397.0 \text{ (kN)}$$

**CAPACITA' PORTANTE MEDIA**

$$\text{base } R_{b,cal \text{ med}} = 8909.8 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s,cal \text{ med}} = 8025.1 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c,cal \text{ med}} = 16934.9 \text{ (kN)}$$

**CAPACITA' PORTANTE MINIMA**

$$\text{base } R_{b,cal \text{ min}} = 8909.8 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s,cal \text{ min}} = 8025.1 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c,cal \text{ min}} = 16934.9 \text{ (kN)}$$

**CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA**

$$R_{b,k} = \text{Min}(R_{b,cal \text{ med}}/\xi_3 ; R_{b,cal \text{ min}}/\xi_4) = 5241.1 \text{ (kN)}$$

$$R_{s,k} = \text{Min}(R_{s,cal \text{ med}}/\xi_3 ; R_{s,cal \text{ min}}/\xi_4) = 4720.7 \text{ (kN)}$$

$$R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k} = 9961.7 \text{ (kN)}$$

**CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO**

$$R_{c,d} = R_{bk}/\gamma_b + R_{sk}/\gamma_s$$

$$R_{c,d} = 7987.2 \text{ (kN)}$$

$$F_s = R_{c,d} / N_d$$

$$F_s = 1.25$$

Inoltre si è anche verificato che, per la lunghezza palo di progetto, la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA sia inferiore alla portata laterale limite del palo (QII):

$$N_{sle \text{ rara}} = 4648 * 1.25 = 5810 \text{ kN} < 8025 \text{ kN}$$

### 10.5.4 Cedimento della palificata

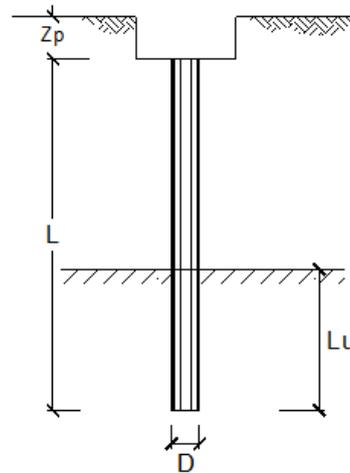
Viene calcolato il cedimento del singolo palo e successivamente della palificata, utilizzando la teoria riportata in letteratura (Viggiani, 1999). La verifica è fatta per una combinazione SLE quasi permanente. Si considera il valore medio, sul totale di pali, per la combinazione che fornisce la forza massima ne deriva una forza di  $P_{med} = 2495kN$ .

#### CALCOLO DEL CEDIMENTO DELLA PALIFICATA

**OPERA:** 0

#### DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D): 1.20 (m)  
 Carico sul palo (P): 2495.0 (kN)  
 Lunghezza del Palo (L): 28.00 (m)  
 Lunghezza Utile del Palo (Lu): 27.00 (m)  
 Modulo di Deformazione (E): 40.00 (MPa)  
 Numero di pali della Palificata (n): 52 (-)  
 Spaziatura dei pali (s): 3.6 (m)



#### CEDIMENTO DEL PALO SINGOLO:

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile}$$

Coefficiente di forma

$$\beta = 0,5 + \text{Log}(L_{utile} / D): 1.85 (-)$$

Cedimento del palo

$$\delta = \beta * P / E * L_{utile} = 4.28 \text{ (mm)}$$

#### CEDIMENTO DELLA PALIFICATA:

$$\delta_p = R_s * \delta = n * R_g * \delta$$

Coefficiente di Gruppo

$$R_g = 0,5 / R + 0,13 / R^2 \quad (\text{Viggiani, 1999})$$

$$R = (n * s / L)^{0,5} \quad R = 2.586$$

Cedimento della palificata

$$\delta_p = n * R_g * \delta = 52 * 0.21 * 4.28 = 47.35 \text{ (mm)}$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## 11 INCIDENZA ARMATURA

La struttura presenta un'incidenza per gli elementi strutturali come segue:

- Muro frontale = 260 kg/m<sup>3</sup>;
- Muri andatori = 290 kg/m<sup>3</sup>;
- Muro Paraghiaia = 170 kg/m<sup>3</sup>
- Soletta fondazione = 285 kg/m<sup>3</sup>
- Pali = 265 kg/m<sup>3</sup>

Pertanto nel calcolo è stato considerato un incremento del 15% per tener conto della presenza di legature, spille e sovrapposizioni. Si incrementa anche l'incidenza dell'armatura con 20kg/m<sup>3</sup> per tener conto dei distanziatori.

### Geometria Spalle

#### Muro frontale

Hsez1	<b>1.3</b>	<b>m</b>
Bsez	<b>1</b>	<b>m</b>
Lsez1	<b>1</b>	<b>m</b>
Volume unitario	<b>1.3</b>	<b>m3</b>

#### Muro paraghiaia

Hsez	<b>0.35</b>	<b>m</b>
Bsez	<b>1</b>	<b>m</b>
Lsez	<b>1</b>	<b>m</b>
Volume unitario	<b>0.35</b>	<b>m3</b>

#### Soletta fondazione

Hsez	<b>1.5</b>	<b>m</b>
Bsez	<b>1</b>	<b>m</b>
Lsez	<b>1</b>	<b>m</b>
Volume unitario	<b>1.5</b>	<b>m3</b>

#### Pali

Dsez	<b>1.2</b>	<b>m</b>
Lsez	<b>1</b>	<b>m</b>
Volume unitario	<b>1.131</b>	<b>m3</b>

#### Muro andatore

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	106 di 185

Hsez	<b>0.8</b>	<b>m</b>		
Bsez	<b>1</b>	<b>m</b>		
Lsez	<b>1</b>	<b>m</b>		
Volume unitario	<b>0.8</b>	<b>m3</b>		
Peso acciaio	<b>7850</b>	<b>kg/m3</b>		
Idennità di legature	<b>0.15</b>			
distanziatori	<b>20</b>	<b>kg/m3</b>		
Ferri di muro frontale				
	$\phi$	<b>A</b>	no barre	peso
	<b>mm</b>	<b>m2</b>	-	<b>kg/m</b>
Lati interni, arm. Verticale 1	<b>26</b>	<b>0.000531</b>	10	41.678
Lati interni, arm. Verticale 1	<b>20</b>	<b>0.000314</b>	10	24.662
Lato esterni arm. verticale	<b>26</b>	<b>0.000531</b>	10	41.678
Lato interni, arm. Orizzontale 1	<b>26</b>	<b>0.000531</b>	10	41.678
Lato interni, arm. Orizzontale 2	<b>22</b>	<b>0.00038</b>	10	29.840
Lato esterni arm. Orizzontale	<b>24</b>	<b>0.000452</b>	10	35.513
Staffe	<b>12</b>	<b>0.000113</b>	14	56.181
Incidenza muro frontale	<b>259.93</b>	<b>kg/m3</b>		
Ferri di Muro paraghiaia				
	$\phi$	<b>A</b>	no barre	peso
	<b>mm</b>	<b>m2</b>	-	<b>kg/m</b>
Lati interni, arm. verticale	<b>12</b>	<b>0.000113</b>	10	8.878
Lato esterni arm. verticale	<b>12</b>	<b>0.000113</b>	10	8.878
Lato interni, arm. orizzontale	<b>12</b>	<b>0.000113</b>	10	8.878
Lato esterni arm. Orizzontale	<b>12</b>	<b>0.000113</b>	10	8.878
Lati interni, arm. Verticale zone critiche (5m totale)	<b>18</b>	<b>0.000254</b>	10	19.976
Lato esterni arm. Verticale zone critiche (5m totale)	<b>16</b>	<b>0.000201</b>	10	15.783
Lato interni, arm. Orizzontale zone critiche (5m totale)	<b>16</b>	<b>0.000201</b>	10	15.783
Lato esterni arm. Orizzontale zone critiche (5m totale)	<b>16</b>	<b>0.000201</b>	10	15.783
Staffe - zone critiche (5m totale)	<b>8</b>	<b>5.03E-05</b>	20	29.831
Incidenza muro paraghiaia	<b>166.91</b>	<b>kg/m3</b>		

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	107 di 185

**Ferri di muro andatore**

	$\phi$ mm	A m2	no barre -	peso kg/m
Lati interni, arm. Verticale 1	24	0.000452	10	35.513
Lati interni, arm. Verticale 2	20	0.000314	10	24.662
Lato esterni arm. verticale	20	0.000314	10	24.662
Lato interni, arm. Orizzontale 1	20	0.000314	10	24.662
Lato interni, arm. Orizzontale 2	16	0.000201	10	15.783
Lato esterni arm. Orizzontale	18	0.000254	10	19.976
Staffe	10	7.85E-05	20	42.418
Incidenza muri andatori	289.78	kg/m3		

**Incidenza platea fondazione**

<b>Sezione Calcestruzzo</b>			
b1	base 1	100	cm
h1	altezza1	150	cm
b2	base 2	0	cm
h2	altezza2	0	cm
<b>Armatura Longitudinale</b>			
n1		55	
$\phi 1$		26	mm
n2		10	
$\phi 2$		30	mm
<b>Armatura Trasversale</b>			
Area staffe	AT	106.2	cmq/m
<b>Incrementi</b>			
Armatura Longit. Secondaria	AL1%		%
Armatura Longit. Sovrapposizioni	AL1%	15	%
Armatura Trasv. Legature	AT%	15	%
<b>Totali</b>			
A CLS	$b1 \cdot h1 + b2 \cdot h2$	15000	cmq
Armatura Long.	AL	362.7	cmq
Armatura Long. Incrementata	$AL \cdot (1 + AL1\% + AL1\%)$	417.1	cmq
Armatura Trasv. Incrementata	$AT \cdot (1 + AT\%)$	122.1	cmq
Armatura Totale	AL+AT	539.2	cmq
Peso Armatura Totale		423	kg
Incidenza Armature		282	kg/mc

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	108 di 185

Incidenza palo fondazione

A favore di sicurezza si considerano le prime gabbie con l'armatura di calcolo e gli ultimi 7.0m con una gabbia ridotta come riportato nel dettaglio seguente.

Sezione Calcestruzzo							
D	diametro	120	cm		120		
Armatura Longitudinale							
n1		32			32		
ø1		30	mm		30		
n2		16			0		
ø2		30	mm		0		
Armatura Trasversale							
Area staffe	AT	22.62	cmq/m		11.31		
Incrementi							
Armatura Longit. Secondaria	AL1%	0	%		0		
Armatura Longit. Sovrapposizioni	AL1%	15	%		15		
Armatura Trasv. Legature	AT%	15	%		15		
Totali							
A CLS	$b1 \cdot h1 + b2 \cdot h2$	11310	cmq	21	11310	7	316672.5
Armatura Long.	AL	339.3	cmq	21	226.2	7	8708.495
Armatura Long. Incrementata	$AL \cdot (1 + AL1\% + AL1\%)$	390.2	cmq	21	260.1	7	10014.77
Armatura Trasv. Incrementata	$AT \cdot (1 + AT\%)$	26.0	cmq	21	13.0	7	637.3185
Armatura Totale	AL+AT	416.2	cmq	21	273.1	7	10652.09
Peso Armatura Totale		327	kg		214		8362
Incidenza Armature		289	kg/mc		190		264

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo - Spalle</b>	COMMESSA NRIJ	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0104 001	REV. B

## 12 TABULATO COMBINAZIONI DI CARICO

Table: Combination Definitions

ComboName	CaseType	CaseName	ScaleFactor
STR_01	Linear Static	DEAD	1.35
STR_01	Linear Static	G2	1.5
STR_01	Linear Static	q1k	0
STR_01	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_01	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_01	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_01	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_01	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_01	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_01	Linear Static	q_ritiro	0
STR_01	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_01	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_01	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_01	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_01	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_01	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_01	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_01	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_01	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_02	Linear Static	DEAD	1.35
STR_02	Linear Static	G2	1.5
STR_02	Linear Static	q1k	1.45
STR_02	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_02	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_02	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_02	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_02	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_02	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_02	Linear Static	q_ritiro	0
STR_02	Response Spectrum	Sism SLV X	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	110 di 185

STR_02	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_02	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_02	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
STR_02	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
STR_02	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
STR_02	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
STR_02	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
STR_02	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
STR_03	Linear Static	DEAD	1.35
STR_03	Linear Static	G2	1.5
STR_03	Linear Static	q1k	1.45
STR_03	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_03	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_03	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_03	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_03	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_03	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_03	Linear Static	q_ritiro	0
STR_03	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_03	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_03	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_03	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
STR_03	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
STR_03	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
STR_03	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
STR_03	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
STR_03	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
STR_04	Linear Static	DEAD	1.35
STR_04	Linear Static	G2	1.5
STR_04	Linear Static	q1k	1.45
STR_04	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_04	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_04	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_04	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_04	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_04	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_04	Linear Static	q_ritiro	1.2

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	111 di 185

STR_04	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_04	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_04	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_04	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
STR_04	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
STR_04	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
STR_04	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
STR_04	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
STR_04	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
STR_05	Linear Static	DEAD	1.35
STR_05	Linear Static	G2	1.5
STR_05	Linear Static	q1k	1.45
STR_05	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_05	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_05	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_05	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_05	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_05	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_05	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_05	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_05	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_05	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_05	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
STR_05	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
STR_05	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
STR_05	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
STR_05	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
STR_05	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
STR_06	Linear Static	DEAD	1.35
STR_06	Linear Static	G2	1.5
STR_06	Linear Static	q1k	1.45
STR_06	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_06	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_06	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_06	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_06	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_06	Linear Static	Spalla temp U-	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	112 di 185

STR_06	Linear Static	q_ritiro	0
STR_06	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_06	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_06	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_06	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_06	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_06	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_06	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_06	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_06	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_07	Linear Static	DEAD	1.35
STR_07	Linear Static	G2	1.5
STR_07	Linear Static	q1k	1.45
STR_07	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_07	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_07	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_07	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_07	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_07	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_07	Linear Static	q_ritiro	0
STR_07	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_07	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_07	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_07	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_07	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_07	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_07	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_07	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_07	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_08	Linear Static	DEAD	1.35
STR_08	Linear Static	G2	1.5
STR_08	Linear Static	q1k	1.45
STR_08	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_08	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_08	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_08	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_08	Linear Static	Spalla temp U+	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	113 di 185

STR_08	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_08	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_08	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_08	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_08	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_08	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_08	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_08	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_08	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_08	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_08	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_09	Linear Static	DEAD	1.35
STR_09	Linear Static	G2	1.5
STR_09	Linear Static	q1k	1.45
STR_09	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_09	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_09	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_09	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_09	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_09	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_09	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_09	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_09	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_09	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_09	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_09	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_09	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_09	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_09	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_09	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_10	Linear Static	DEAD	1.35
STR_10	Linear Static	G2	1.5
STR_10	Linear Static	q1k	1.45
STR_10	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_10	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_10	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_10	Linear Static	Spalla temp F-	0.72

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	114 di 185

STR_10	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_10	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_10	Linear Static	q_ritiro	0
STR_10	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_10	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_10	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_10	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_10	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_10	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_10	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_10	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_10	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_11	Linear Static	DEAD	1.35
STR_11	Linear Static	G2	1.5
STR_11	Linear Static	q1k	1.45
STR_11	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_11	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_11	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_11	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_11	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_11	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_11	Linear Static	q_ritiro	0
STR_11	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_11	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_11	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_11	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_11	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_11	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_11	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_11	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_11	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_12	Linear Static	DEAD	1.35
STR_12	Linear Static	G2	1.5
STR_12	Linear Static	q1k	1.45
STR_12	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_12	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_12	Linear Static	Spalla temp F+	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	115 di 185

STR_12	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_12	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_12	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_12	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_12	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_12	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_12	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_12	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_12	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_12	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_12	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_12	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_12	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_13	Linear Static	DEAD	1.35
STR_13	Linear Static	G2	1.5
STR_13	Linear Static	q1k	1.45
STR_13	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_13	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_13	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_13	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_13	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_13	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_13	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_13	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_13	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_13	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_13	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_13	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_13	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_13	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_13	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_13	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_14	Linear Static	DEAD	1.35
STR_14	Linear Static	G2	1.5
STR_14	Linear Static	q1k	1.45
STR_14	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_14	Linear Static	q - marciapiedi	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	116 di 185

STR_14	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_14	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_14	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_14	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_14	Linear Static	q_ritiro	0
STR_14	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_14	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_14	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_14	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_14	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_14	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_14	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_14	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_14	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_15	Linear Static	DEAD	1.35
STR_15	Linear Static	G2	1.5
STR_15	Linear Static	q1k	1.45
STR_15	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_15	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_15	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_15	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_15	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_15	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_15	Linear Static	q_ritiro	0
STR_15	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_15	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_15	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_15	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_15	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_15	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_15	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_15	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_15	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_16	Linear Static	DEAD	1.35
STR_16	Linear Static	G2	1.5
STR_16	Linear Static	q1k	1.45
STR_16	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	117 di 185

STR_16	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_16	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_16	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_16	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_16	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_16	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_16	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_16	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_16	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_16	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_16	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_16	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_16	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_16	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_16	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_17	Linear Static	DEAD	1.35
STR_17	Linear Static	G2	1.5
STR_17	Linear Static	q1k	1.45
STR_17	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_17	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_17	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_17	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_17	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_17	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_17	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_17	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_17	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_17	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_17	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_17	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_17	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_17	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_17	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_17	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_18	Linear Static	DEAD	1.35
STR_18	Linear Static	G2	1.5
STR_18	Linear Static	q1k	1.45

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	118 di 185

STR_18	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_18	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_18	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_18	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_18	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_18	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_18	Linear Static	q_ritiro	0
STR_18	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_18	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_18	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_18	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_18	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_18	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_18	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_18	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_18	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_19	Linear Static	DEAD	1.35
STR_19	Linear Static	G2	1.5
STR_19	Linear Static	q1k	1.45
STR_19	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_19	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_19	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_19	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_19	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_19	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_19	Linear Static	q_ritiro	0
STR_19	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_19	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_19	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_19	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_19	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_19	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_19	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_19	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_19	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_20	Linear Static	DEAD	1.35
STR_20	Linear Static	G2	1.5

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	119 di 185

STR_20	Linear Static	q1k	1.45	
STR_20	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45	
STR_20	Linear Static	q - marciapiedi	0	
STR_20	Linear Static	Spalla temp F+	0.72	
STR_20	Linear Static	Spalla temp F-	0	
STR_20	Linear Static	Spalla temp U+	0	
STR_20	Linear Static	Spalla temp U-	0.72	
STR_20	Linear Static	q_ritiro	1.2	
STR_20	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
STR_20	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
STR_20	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
STR_20	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
STR_20	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
STR_20	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
STR_20	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
STR_20	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
STR_20	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
STR_21	Linear Static	DEAD	1.35	
STR_21	Linear Static	G2	1.5	
STR_21	Linear Static	q1k	1.45	
STR_21	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45	
STR_21	Linear Static	q - marciapiedi	0	
STR_21	Linear Static	Spalla temp F+	0.72	
STR_21	Linear Static	Spalla temp F-	0	
STR_21	Linear Static	Spalla temp U+	0	
STR_21	Linear Static	Spalla temp U-	0.72	
STR_21	Linear Static	q_ritiro	1.2	
STR_21	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
STR_21	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
STR_21	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
STR_21	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
STR_21	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
STR_21	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
STR_21	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
STR_21	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
STR_21	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
STR_22	Linear Static	DEAD	1.35	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	120 di 185

STR_22	Linear Static	G2	1.5	
STR_22	Linear Static	q1k	1.45	
STR_22	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45	
STR_22	Linear Static	q - marciapiedi	0	
STR_22	Linear Static	Spalla temp F+	0	
STR_22	Linear Static	Spalla temp F-	0.72	
STR_22	Linear Static	Spalla temp U+	0.72	
STR_22	Linear Static	Spalla temp U-	0	
STR_22	Linear Static	q_ritiro	0	
STR_22	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
STR_22	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
STR_22	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
STR_22	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
STR_22	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
STR_22	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
STR_22	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
STR_22	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
STR_22	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
STR_23	Linear Static	DEAD	1.35	
STR_23	Linear Static	G2	1.5	
STR_23	Linear Static	q1k	1.45	
STR_23	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45	
STR_23	Linear Static	q - marciapiedi	0	
STR_23	Linear Static	Spalla temp F+	0	
STR_23	Linear Static	Spalla temp F-	0.72	
STR_23	Linear Static	Spalla temp U+	0.72	
STR_23	Linear Static	Spalla temp U-	0	
STR_23	Linear Static	q_ritiro	0	
STR_23	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
STR_23	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
STR_23	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
STR_23	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
STR_23	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
STR_23	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
STR_23	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
STR_23	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
STR_23	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	121 di 185

STR_24	Linear Static	DEAD	1.35
STR_24	Linear Static	G2	1.5
STR_24	Linear Static	q1k	1.45
STR_24	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_24	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_24	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_24	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_24	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_24	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_24	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_24	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_24	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_24	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_24	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_24	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_24	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_24	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_24	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_24	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_25	Linear Static	DEAD	1.35
STR_25	Linear Static	G2	1.5
STR_25	Linear Static	q1k	1.45
STR_25	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_25	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_25	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_25	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_25	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_25	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_25	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_25	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_25	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_25	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_25	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_25	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_25	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_25	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_25	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	122 di 185

STR_25	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_26	Linear Static	DEAD	1.35
STR_26	Linear Static	G2	1.5
STR_26	Linear Static	q1k	1.45
STR_26	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_26	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_26	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_26	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_26	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_26	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_26	Linear Static	q_ritiro	0
STR_26	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_26	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_26	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_26	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_26	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_26	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_26	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_26	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_26	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_27	Linear Static	DEAD	1.35
STR_27	Linear Static	G2	1.5
STR_27	Linear Static	q1k	1.45
STR_27	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_27	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_27	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_27	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_27	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_27	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_27	Linear Static	q_ritiro	0
STR_27	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_27	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_27	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_27	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_27	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_27	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_27	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	123 di 185

STR_27	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_27	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_28	Linear Static	DEAD	1.35
STR_28	Linear Static	G2	1.5
STR_28	Linear Static	q1k	1.45
STR_28	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_28	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_28	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_28	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_28	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_28	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_28	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_28	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_28	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_28	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_28	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_28	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_28	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
STR_28	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_28	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_28	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
STR_29	Linear Static	DEAD	1.35
STR_29	Linear Static	G2	1.5
STR_29	Linear Static	q1k	1.45
STR_29	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1.45
STR_29	Linear Static	q - marciapiedi	0
STR_29	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_29	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_29	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_29	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_29	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_29	Response Spectrum	Sism SLV X	0
STR_29	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
STR_29	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
STR_29	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
STR_29	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
STR_29	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	124 di 185

STR_29	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
STR_29	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
STR_29	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
SLV_01	Linear Static	DEAD	1
SLV_01	Linear Static	G2	1
SLV_01	Linear Static	q1k	0.2
SLV_01	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_01	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_01	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_01	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_01	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_01	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_01	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_01	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_01	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_01	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_01	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_01	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_01	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_01	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_01	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_01	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_02	Linear Static	DEAD	1
SLV_02	Linear Static	G2	1
SLV_02	Linear Static	q1k	0
SLV_02	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_02	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_02	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_02	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_02	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_02	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_02	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_02	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_02	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_02	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_02	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_02	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	125 di 185

SLV_02	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_02	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_02	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_02	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_03	Linear Static	DEAD	1
SLV_03	Linear Static	G2	1
SLV_03	Linear Static	q1k	0.2
SLV_03	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_03	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_03	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_03	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_03	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_03	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_03	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_03	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_03	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_03	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_03	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_03	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_03	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_03	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_03	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_03	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_04	Linear Static	DEAD	1
SLV_04	Linear Static	G2	1
SLV_04	Linear Static	q1k	0
SLV_04	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_04	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_04	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_04	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_04	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_04	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_04	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_04	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_04	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_04	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_04	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	126 di 185

SLV_04	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_04	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_04	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_04	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_04	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_05	Linear Static	DEAD	1
SLV_05	Linear Static	G2	1
SLV_05	Linear Static	q1k	0.2
SLV_05	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_05	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_05	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_05	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_05	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_05	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_05	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_05	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_05	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_05	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_05	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_05	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_05	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_05	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_05	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_05	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_06	Linear Static	DEAD	1
SLV_06	Linear Static	G2	1
SLV_06	Linear Static	q1k	0
SLV_06	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_06	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_06	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_06	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_06	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_06	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_06	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_06	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_06	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_06	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	VI0104 001	B	127 di 185

SLV_06	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_06	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_06	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_06	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_06	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_06	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_07	Linear Static	DEAD	1
SLV_07	Linear Static	G2	1
SLV_07	Linear Static	q1k	0.2
SLV_07	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_07	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_07	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_07	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_07	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_07	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_07	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_07	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_07	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_07	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_07	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_07	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_07	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_07	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_07	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_07	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_08	Linear Static	DEAD	1
SLV_08	Linear Static	G2	1
SLV_08	Linear Static	q1k	0
SLV_08	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_08	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_08	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_08	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_08	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_08	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_08	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_08	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_08	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	128 di 185

SLV_08	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_08	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_08	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_08	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_08	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_08	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_08	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_09	Linear Static	DEAD	1
SLV_09	Linear Static	G2	1
SLV_09	Linear Static	q1k	0.2
SLV_09	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_09	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_09	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_09	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_09	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_09	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_09	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_09	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_09	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_09	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_09	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
SLV_09	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_09	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_09	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
SLV_09	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_09	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_10	Linear Static	DEAD	1
SLV_10	Linear Static	G2	1
SLV_10	Linear Static	q1k	0
SLV_10	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_10	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_10	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_10	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_10	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_10	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_10	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_10	Response Spectrum	Sism SLV X	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	129 di 185

SLV_10	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_10	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_10	Linear Static Sisma X - da impalcato		1
SLV_10	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0.3
SLV_10	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0.3
SLV_10	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		1
SLV_10	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0.3
SLV_10	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0.3
SLV_11	Linear Static	DEAD	1
SLV_11	Linear Static	G2	1
SLV_11	Linear Static	q1k	0.2
SLV_11	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_11	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_11	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_11	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_11	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_11	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_11	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_11	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_11	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_11	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_11	Linear Static Sisma X - da impalcato		1
SLV_11	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0.3
SLV_11	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0.3
SLV_11	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		1
SLV_11	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0.3
SLV_11	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0.3
SLV_12	Linear Static	DEAD	1
SLV_12	Linear Static	G2	1
SLV_12	Linear Static	q1k	0
SLV_12	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_12	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_12	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_12	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_12	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_12	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_12	Linear Static	q_ritiro	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	130 di 185

SLV_12	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_12	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_12	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_12	Linear Static Sisma X - da impalcato		1
SLV_12	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0.3
SLV_12	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0.3
SLV_12	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		1
SLV_12	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0.3
SLV_12	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0.3
SLV_13	Linear Static	DEAD	1
SLV_13	Linear Static	G2	1
SLV_13	Linear Static	q1k	0.2
SLV_13	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_13	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_13	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_13	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_13	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_13	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_13	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_13	Response Spectrum	Sism SLV X	1
SLV_13	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_13	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_13	Linear Static Sisma X - da impalcato		1
SLV_13	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0.3
SLV_13	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0.3
SLV_13	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		1
SLV_13	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0.3
SLV_13	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0.3
SLV_14	Linear Static	DEAD	1
SLV_14	Linear Static	G2	1
SLV_14	Linear Static	q1k	0
SLV_14	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_14	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_14	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_14	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_14	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_14	Linear Static	Spalla temp U-	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	131 di 185

SLV_14	Linear Static	q_ritiro	1	
SLV_14	Response Spectrum	Sism SLV X	1	
SLV_14	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3	
SLV_14	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3	
SLV_14	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1	
SLV_14	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3	
SLV_14	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3	
SLV_14	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1	
SLV_14	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3	
SLV_14	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3	
SLV_15	Linear Static	DEAD	1	
SLV_15	Linear Static	G2	1	
SLV_15	Linear Static	q1k	0.2	
SLV_15	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
SLV_15	Linear Static	q - marciapiedi	0	
SLV_15	Linear Static	Spalla temp F+	0.5	
SLV_15	Linear Static	Spalla temp F-	0	
SLV_15	Linear Static	Spalla temp U+	0.5	
SLV_15	Linear Static	Spalla temp U-	0	
SLV_15	Linear Static	q_ritiro	1	
SLV_15	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3	
SLV_15	Response Spectrum	Sism SLV Y	1	
SLV_15	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3	
SLV_15	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3	
SLV_15	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1	
SLV_15	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3	
SLV_15	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3	
SLV_15	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1	
SLV_15	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3	
SLV_16	Linear Static	DEAD	1	
SLV_16	Linear Static	G2	1	
SLV_16	Linear Static	q1k	0	
SLV_16	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
SLV_16	Linear Static	q - marciapiedi	0	
SLV_16	Linear Static	Spalla temp F+	0.5	
SLV_16	Linear Static	Spalla temp F-	0	
SLV_16	Linear Static	Spalla temp U+	0.5	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	132 di 185

SLV_16	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_16	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_16	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_16	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_16	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_16	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_16	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_16	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_16	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_16	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_16	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_17	Linear Static	DEAD	1
SLV_17	Linear Static	G2	1
SLV_17	Linear Static	q1k	0.2
SLV_17	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_17	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_17	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_17	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_17	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_17	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_17	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_17	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_17	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_17	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_17	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_17	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_17	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_17	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_17	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_17	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_18	Linear Static	DEAD	1
SLV_18	Linear Static	G2	1
SLV_18	Linear Static	q1k	0
SLV_18	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_18	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_18	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_18	Linear Static	Spalla temp F-	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	133 di 185

SLV_18	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_18	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_18	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_18	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_18	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_18	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_18	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_18	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_18	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_18	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_18	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_18	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_19	Linear Static	DEAD	1
SLV_19	Linear Static	G2	1
SLV_19	Linear Static	q1k	0.2
SLV_19	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_19	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_19	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_19	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_19	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_19	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_19	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_19	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_19	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_19	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_19	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_19	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_19	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_19	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_19	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_19	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_20	Linear Static	DEAD	1
SLV_20	Linear Static	G2	1
SLV_20	Linear Static	q1k	0
SLV_20	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_20	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_20	Linear Static	Spalla temp F+	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	134 di 185

SLV_20	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_20	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_20	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_20	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_20	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_20	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_20	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_20	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_20	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_20	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_20	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_20	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_20	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_21	Linear Static	DEAD	1
SLV_21	Linear Static	G2	1
SLV_21	Linear Static	q1k	0.2
SLV_21	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_21	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_21	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_21	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_21	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_21	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_21	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_21	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_21	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_21	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_21	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_21	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_21	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_21	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_21	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_21	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_22	Linear Static	DEAD	1
SLV_22	Linear Static	G2	1
SLV_22	Linear Static	q1k	0
SLV_22	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_22	Linear Static	q - marciapiedi	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	135 di 185

SLV_22	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_22	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_22	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_22	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_22	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_22	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_22	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_22	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_22	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_22	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_22	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_22	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_22	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_22	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_23	Linear Static	DEAD	1
SLV_23	Linear Static	G2	1
SLV_23	Linear Static	q1k	0.2
SLV_23	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_23	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_23	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_23	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_23	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_23	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_23	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_23	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_23	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_23	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_23	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_23	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_23	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_23	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_23	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_23	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_24	Linear Static	DEAD	1
SLV_24	Linear Static	G2	1
SLV_24	Linear Static	q1k	0
SLV_24	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	136 di 185

SLV_24	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_24	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_24	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_24	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_24	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_24	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_24	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_24	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_24	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_24	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_24	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_24	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_24	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_24	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_24	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_25	Linear Static	DEAD	1
SLV_25	Linear Static	G2	1
SLV_25	Linear Static	q1k	0.2
SLV_25	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_25	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_25	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_25	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_25	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_25	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_25	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_25	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_25	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_25	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_25	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_25	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_25	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_25	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_25	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_25	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_26	Linear Static	DEAD	1
SLV_26	Linear Static	G2	1
SLV_26	Linear Static	q1k	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	137 di 185

SLV_26	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_26	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_26	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_26	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_26	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_26	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_26	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_26	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_26	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_26	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_26	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_26	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_26	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_26	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_26	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_26	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_27	Linear Static	DEAD	1
SLV_27	Linear Static	G2	1
SLV_27	Linear Static	q1k	0.2
SLV_27	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_27	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_27	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_27	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_27	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_27	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_27	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_27	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_27	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_27	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_27	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_27	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_27	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_27	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_27	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_27	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_28	Linear Static	DEAD	1
SLV_28	Linear Static	G2	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	138 di 185

SLV_28	Linear Static	q1k	0
SLV_28	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_28	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_28	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_28	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_28	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_28	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_28	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_28	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_28	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
SLV_28	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
SLV_28	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_28	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
SLV_28	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
SLV_28	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_28	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
SLV_28	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
SLV_29	Linear Static	DEAD	1
SLV_29	Linear Static	G2	1
SLV_29	Linear Static	q1k	0.2
SLV_29	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_29	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_29	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_29	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_29	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_29	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_29	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_29	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_29	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_29	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_29	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_29	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_29	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_29	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_29	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_29	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_30	Linear Static	DEAD	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	139 di 185

SLV_30	Linear Static	G2	1	
SLV_30	Linear Static	q1k	0	
SLV_30	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
SLV_30	Linear Static	q - marciapiedi	0	
SLV_30	Linear Static	Spalla temp F+	0.5	
SLV_30	Linear Static	Spalla temp F-	0	
SLV_30	Linear Static	Spalla temp U+	0.5	
SLV_30	Linear Static	Spalla temp U-	0	
SLV_30	Linear Static	q_ritiro	1	
SLV_30	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3	
SLV_30	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3	
SLV_30	Response Spectrum	Sism SLV Z	1	
SLV_30	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3	
SLV_30	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3	
SLV_30	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1	
SLV_30	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3	
SLV_30	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3	
SLV_30	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1	
SLV_31	Linear Static	DEAD	1	
SLV_31	Linear Static	G2	1	
SLV_31	Linear Static	q1k	0.2	
SLV_31	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
SLV_31	Linear Static	q - marciapiedi	0	
SLV_31	Linear Static	Spalla temp F+	0.5	
SLV_31	Linear Static	Spalla temp F-	0	
SLV_31	Linear Static	Spalla temp U+	0	
SLV_31	Linear Static	Spalla temp U-	0.5	
SLV_31	Linear Static	q_ritiro	1	
SLV_31	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3	
SLV_31	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3	
SLV_31	Response Spectrum	Sism SLV Z	1	
SLV_31	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3	
SLV_31	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3	
SLV_31	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1	
SLV_31	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3	
SLV_31	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3	
SLV_31	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	VI0104 001	B	140 di 185

SLV_32	Linear Static	DEAD	1
SLV_32	Linear Static	G2	1
SLV_32	Linear Static	q1k	0
SLV_32	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_32	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_32	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
SLV_32	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_32	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_32	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_32	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_32	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_32	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_32	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_32	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_32	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_32	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_32	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_32	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_32	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_33	Linear Static	DEAD	1
SLV_33	Linear Static	G2	1
SLV_33	Linear Static	q1k	0.2
SLV_33	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_33	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_33	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_33	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_33	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_33	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_33	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_33	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_33	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_33	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_33	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_33	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_33	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_33	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_33	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	141 di 185

SLV_33	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_34	Linear Static	DEAD	1
SLV_34	Linear Static	G2	1
SLV_34	Linear Static	q1k	0
SLV_34	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_34	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_34	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_34	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_34	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_34	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_34	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_34	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_34	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_34	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_34	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_34	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_34	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_34	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_34	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_34	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_35	Linear Static	DEAD	1
SLV_35	Linear Static	G2	1
SLV_35	Linear Static	q1k	0.2
SLV_35	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_35	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_35	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_35	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_35	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_35	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_35	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_35	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_35	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_35	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_35	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_35	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_35	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_35	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	142 di 185

SLV_35	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_35	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_36	Linear Static	DEAD	1
SLV_36	Linear Static	G2	1
SLV_36	Linear Static	q1k	0
SLV_36	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_36	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_36	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_36	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
SLV_36	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_36	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_36	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_36	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_36	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_36	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_36	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_36	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_36	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_36	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_36	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_36	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_37	Linear Static	DEAD	1
SLV_37	Linear Static	G2	1
SLV_37	Linear Static	q1k	0.2
SLV_37	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_37	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_37	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_37	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_37	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_37	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_37	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_37	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_37	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_37	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_37	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_37	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_37	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	143 di 185

SLV_37	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_37	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_37	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_38	Linear Static	DEAD	1
SLV_38	Linear Static	G2	1
SLV_38	Linear Static	q1k	0
SLV_38	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_38	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_38	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_38	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_38	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
SLV_38	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_38	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_38	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_38	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_38	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_38	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_38	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_38	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_38	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_38	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_38	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_39	Linear Static	DEAD	1
SLV_39	Linear Static	G2	1
SLV_39	Linear Static	q1k	0.2
SLV_39	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_39	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_39	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_39	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_39	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_39	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_39	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_39	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_39	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_39	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_39	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_39	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	144 di 185

SLV_39	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_39	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_39	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_39	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_40	Linear Static	DEAD	1
SLV_40	Linear Static	G2	1
SLV_40	Linear Static	q1k	0
SLV_40	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_40	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_40	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_40	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_40	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_40	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
SLV_40	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_40	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_40	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_40	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_40	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_40	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_40	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_40	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_40	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_40	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_41	Linear Static	DEAD	1
SLV_41	Linear Static	G2	1
SLV_41	Linear Static	q1k	0.2
SLV_41	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_41	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_41	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_41	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_41	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_41	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_41	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_41	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_41	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_41	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_41	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	145 di 185

SLV_41	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_41	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_41	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_41	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_41	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
SLV_42	Linear Static	DEAD	1
SLV_42	Linear Static	G2	1
SLV_42	Linear Static	q1k	0
SLV_42	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
SLV_42	Linear Static	q - marciapiedi	0
SLV_42	Linear Static	Spalla temp F+	0
SLV_42	Linear Static	Spalla temp F-	0
SLV_42	Linear Static	Spalla temp U+	0
SLV_42	Linear Static	Spalla temp U-	0
SLV_42	Linear Static	q_ritiro	1
SLV_42	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
SLV_42	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
SLV_42	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
SLV_42	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
SLV_42	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
SLV_42	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
SLV_42	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
SLV_42	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
SLV_42	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
RARA_1	Linear Static	DEAD	1
RARA_1	Linear Static	G2	1
RARA_1	Linear Static	q1k	1
RARA_1	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1
RARA_1	Linear Static	q - marciapiedi	0
RARA_1	Linear Static	Spalla temp F+	0
RARA_1	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_1	Linear Static	Spalla temp U+	0
RARA_1	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_1	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_1	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_1	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_1	Response Spectrum	Sism SLV Z	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	146 di 185

RARA_1	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_1	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_1	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_1	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_1	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_1	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_2	Linear Static	DEAD	1
RARA_2	Linear Static	G2	1
RARA_2	Linear Static	q1k	1
RARA_2	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1
RARA_2	Linear Static	q - marciapiedi	0
RARA_2	Linear Static	Spalla temp F+	0.6
RARA_2	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_2	Linear Static	Spalla temp U+	0
RARA_2	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_2	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_2	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_2	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_2	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_2	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_2	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_2	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_2	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_2	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_2	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_3	Linear Static	DEAD	1
RARA_3	Linear Static	G2	1
RARA_3	Linear Static	q1k	1
RARA_3	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1
RARA_3	Linear Static	q - marciapiedi	0
RARA_3	Linear Static	Spalla temp F+	0.6
RARA_3	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_3	Linear Static	Spalla temp U+	0.6
RARA_3	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_3	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_3	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_3	Response Spectrum	Sism SLV Y	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	147 di 185

RARA_3	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_3	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_3	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_3	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_3	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_3	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_3	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_4	Linear Static	DEAD	1
RARA_4	Linear Static	G2	1
RARA_4	Linear Static	q1k	1
RARA_4	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1
RARA_4	Linear Static	q - marciapiedi	0
RARA_4	Linear Static	Spalla temp F+	0
RARA_4	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_4	Linear Static	Spalla temp U+	0.6
RARA_4	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_4	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_4	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_4	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_4	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_4	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_4	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_4	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_4	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_4	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_4	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_5	Linear Static	DEAD	1
RARA_5	Linear Static	G2	1
RARA_5	Linear Static	q1k	1
RARA_5	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1
RARA_5	Linear Static	q - marciapiedi	0
RARA_5	Linear Static	Spalla temp F+	0.6
RARA_5	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_5	Linear Static	Spalla temp U+	0
RARA_5	Linear Static	Spalla temp U-	0.6
RARA_5	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_5	Response Spectrum	Sism SLV X	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	148 di 185

RARA_5	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_5	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_5	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
RARA_5	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
RARA_5	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
RARA_5	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
RARA_5	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
RARA_5	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
RARA_6	Linear Static	DEAD	1
RARA_6	Linear Static	G2	1
RARA_6	Linear Static	q1k	1
RARA_6	Linear Static q3-Carichi frenatura		1
RARA_6	Linear Static q - marciapiedi		0
RARA_6	Linear Static Spalla temp F+		0
RARA_6	Linear Static Spalla temp F-		0
RARA_6	Linear Static Spalla temp U+		0
RARA_6	Linear Static Spalla temp U-		0.6
RARA_6	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_6	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_6	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_6	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_6	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
RARA_6	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
RARA_6	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
RARA_6	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
RARA_6	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
RARA_6	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
RARA_7	Linear Static	DEAD	1
RARA_7	Linear Static	G2	1
RARA_7	Linear Static	q1k	1
RARA_7	Linear Static q3-Carichi frenatura		1
RARA_7	Linear Static q - marciapiedi		0
RARA_7	Linear Static Spalla temp F+		0
RARA_7	Linear Static Spalla temp F-		0.6
RARA_7	Linear Static Spalla temp U+		0
RARA_7	Linear Static Spalla temp U-		0
RARA_7	Linear Static	q_ritiro	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	149 di 185

RARA_7	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_7	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_7	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_7	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
RARA_7	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
RARA_7	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
RARA_7	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
RARA_7	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
RARA_7	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
RARA_8	Linear Static	DEAD	1
RARA_8	Linear Static	G2	1
RARA_8	Linear Static	q1k	1
RARA_8	Linear Static q3-Carichi frenatura		1
RARA_8	Linear Static q - marciapiedi		0
RARA_8	Linear Static Spalla temp F+		0
RARA_8	Linear Static Spalla temp F-		0.6
RARA_8	Linear Static Spalla temp U+		0.6
RARA_8	Linear Static Spalla temp U-		0
RARA_8	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_8	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_8	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_8	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_8	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
RARA_8	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
RARA_8	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
RARA_8	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
RARA_8	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
RARA_8	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
RARA_9	Linear Static	DEAD	1
RARA_9	Linear Static	G2	1
RARA_9	Linear Static	q1k	1
RARA_9	Linear Static q3-Carichi frenatura		1
RARA_9	Linear Static q - marciapiedi		0
RARA_9	Linear Static Spalla temp F+		0
RARA_9	Linear Static Spalla temp F-		0.6
RARA_9	Linear Static Spalla temp U+		0
RARA_9	Linear Static Spalla temp U-		0.6

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	150 di 185

RARA_9	Linear Static	q_ritiro	1	
RARA_9	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
RARA_9	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
RARA_9	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
RARA_9	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
RARA_9	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
RARA_9	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
RARA_9	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
RARA_9	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
RARA_9	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
RARA_10	Linear Static	DEAD	1	
RARA_10	Linear Static	G2	1	
RARA_10	Linear Static	q1k	0.8	
RARA_10	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8	
RARA_10	Linear Static	q - marciapiedi	1	
RARA_10	Linear Static	Spalla temp F+	0	
RARA_10	Linear Static	Spalla temp F-	0	
RARA_10	Linear Static	Spalla temp U+	0	
RARA_10	Linear Static	Spalla temp U-	0	
RARA_10	Linear Static	q_ritiro	1	
RARA_10	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
RARA_10	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
RARA_10	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
RARA_10	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
RARA_10	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
RARA_10	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
RARA_10	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
RARA_10	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
RARA_10	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
RARA_11	Linear Static	DEAD	1	
RARA_11	Linear Static	G2	1	
RARA_11	Linear Static	q1k	0.8	
RARA_11	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8	
RARA_11	Linear Static	q - marciapiedi	1	
RARA_11	Linear Static	Spalla temp F+	0.6	
RARA_11	Linear Static	Spalla temp F-	0	
RARA_11	Linear Static	Spalla temp U+	0	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	151 di 185

RARA_11	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_11	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_11	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_11	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_11	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_11	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_11	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_11	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_11	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_11	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_11	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_12	Linear Static	DEAD	1
RARA_12	Linear Static	G2	1
RARA_12	Linear Static	q1k	0.8
RARA_12	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
RARA_12	Linear Static	q - marciapiedi	1
RARA_12	Linear Static	Spalla temp F+	0
RARA_12	Linear Static	Spalla temp F-	0.6
RARA_12	Linear Static	Spalla temp U+	0
RARA_12	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_12	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_12	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_12	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_12	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_12	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_12	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_12	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_12	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_12	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_12	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_13	Linear Static	DEAD	1
RARA_13	Linear Static	G2	1
RARA_13	Linear Static	q1k	0.8
RARA_13	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
RARA_13	Linear Static	q - marciapiedi	1
RARA_13	Linear Static	Spalla temp F+	0.6
RARA_13	Linear Static	Spalla temp F-	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	152 di 185

RARA_13	Linear Static	Spalla temp U+	0.6
RARA_13	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_13	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_13	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_13	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_13	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_13	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_13	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_13	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_13	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_13	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_13	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_14	Linear Static	DEAD	1
RARA_14	Linear Static	G2	1
RARA_14	Linear Static	q1k	0.8
RARA_14	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
RARA_14	Linear Static	q - marciapiedi	1
RARA_14	Linear Static	Spalla temp F+	0.6
RARA_14	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_14	Linear Static	Spalla temp U+	0
RARA_14	Linear Static	Spalla temp U-	0.6
RARA_14	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_14	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_14	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_14	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_14	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_14	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_14	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_14	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_14	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_14	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_15	Linear Static	DEAD	1
RARA_15	Linear Static	G2	1
RARA_15	Linear Static	q1k	0.8
RARA_15	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
RARA_15	Linear Static	q - marciapiedi	1
RARA_15	Linear Static	Spalla temp F+	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	153 di 185

RARA_15	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_15	Linear Static	Spalla temp U+	0.6
RARA_15	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_15	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_15	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_15	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_15	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_15	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_15	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_15	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_15	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_15	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_15	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_16	Linear Static	DEAD	1
RARA_16	Linear Static	G2	1
RARA_16	Linear Static	q1k	0.8
RARA_16	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
RARA_16	Linear Static	q - marciapiedi	1
RARA_16	Linear Static	Spalla temp F+	0
RARA_16	Linear Static	Spalla temp F-	0
RARA_16	Linear Static	Spalla temp U+	0
RARA_16	Linear Static	Spalla temp U-	0.6
RARA_16	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_16	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_16	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_16	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_16	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_16	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_16	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_16	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_16	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_16	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_17	Linear Static	DEAD	1
RARA_17	Linear Static	G2	1
RARA_17	Linear Static	q1k	0.8
RARA_17	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
RARA_17	Linear Static	q - marciapiedi	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	154 di 185

RARA_17	Linear Static	Spalla temp F+	0
RARA_17	Linear Static	Spalla temp F-	0.6
RARA_17	Linear Static	Spalla temp U+	0.6
RARA_17	Linear Static	Spalla temp U-	0
RARA_17	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_17	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_17	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_17	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_17	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_17	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_17	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_17	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_17	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_17	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
RARA_18	Linear Static	DEAD	1
RARA_18	Linear Static	G2	1
RARA_18	Linear Static	q1k	0.8
RARA_18	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
RARA_18	Linear Static	q - marciapiedi	1
RARA_18	Linear Static	Spalla temp F+	0
RARA_18	Linear Static	Spalla temp F-	0.6
RARA_18	Linear Static	Spalla temp U+	0
RARA_18	Linear Static	Spalla temp U-	0.6
RARA_18	Linear Static	q_ritiro	1
RARA_18	Response Spectrum	Sism SLV X	0
RARA_18	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
RARA_18	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
RARA_18	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
RARA_18	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
RARA_18	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
RARA_18	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
RARA_18	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
RARA_18	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_1	Linear Static	DEAD	1
FREQ_1	Linear Static	G2	1
FREQ_1	Linear Static	q1k	0.8
FREQ_1	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	155 di 185

FREQ_1	Linear Static	q - marciapiedi	0
FREQ_1	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_1	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_1	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_1	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_1	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_1	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_1	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_1	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_1	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_1	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_1	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_1	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_1	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_1	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_2	Linear Static	DEAD	1
FREQ_2	Linear Static	G2	1
FREQ_2	Linear Static	q1k	0.8
FREQ_2	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
FREQ_2	Linear Static	q - marciapiedi	0
FREQ_2	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
FREQ_2	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_2	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_2	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_2	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_2	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_2	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_2	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_2	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_2	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_2	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_2	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_2	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_2	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_3	Linear Static	DEAD	1
FREQ_3	Linear Static	G2	1
FREQ_3	Linear Static	q1k	0.8

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	156 di 185

FREQ_3	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
FREQ_3	Linear Static	q - marciapiedi	0
FREQ_3	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
FREQ_3	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_3	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
FREQ_3	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_3	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_3	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_3	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_3	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_3	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_3	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_3	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_3	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_3	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_3	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_4	Linear Static	DEAD	1
FREQ_4	Linear Static	G2	1
FREQ_4	Linear Static	q1k	1
FREQ_4	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1
FREQ_4	Linear Static	q - marciapiedi	0
FREQ_4	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_4	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_4	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
FREQ_4	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_4	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_4	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_4	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_4	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_4	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_4	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_4	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_4	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_4	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_4	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_5	Linear Static	DEAD	1
FREQ_5	Linear Static	G2	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	157 di 185

FREQ_5	Linear Static	q1k	1	
FREQ_5	Linear Static	q3-Carichi frenatura	1	
FREQ_5	Linear Static	q - marciapiedi	0	
FREQ_5	Linear Static	Spalla temp F+	0.5	
FREQ_5	Linear Static	Spalla temp F-	0	
FREQ_5	Linear Static	Spalla temp U+	0	
FREQ_5	Linear Static	Spalla temp U-	0.5	
FREQ_5	Linear Static	q_ritiro	1	
FREQ_5	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
FREQ_5	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
FREQ_5	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
FREQ_5	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
FREQ_5	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
FREQ_5	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
FREQ_5	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
FREQ_5	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
FREQ_5	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
FREQ_6	Linear Static	DEAD	1	
FREQ_6	Linear Static	G2	1	
FREQ_6	Linear Static	q1k	0.8	
FREQ_6	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8	
FREQ_6	Linear Static	q - marciapiedi	0	
FREQ_6	Linear Static	Spalla temp F+	0	
FREQ_6	Linear Static	Spalla temp F-	0	
FREQ_6	Linear Static	Spalla temp U+	0	
FREQ_6	Linear Static	Spalla temp U-	0.5	
FREQ_6	Linear Static	q_ritiro	1	
FREQ_6	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
FREQ_6	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
FREQ_6	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
FREQ_6	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
FREQ_6	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
FREQ_6	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
FREQ_6	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
FREQ_6	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
FREQ_6	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
FREQ_7	Linear Static	DEAD	1	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	158 di 185

FREQ_7	Linear Static	G2	1	
FREQ_7	Linear Static	q1k	0.8	
FREQ_7	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8	
FREQ_7	Linear Static	q - marciapiedi	0	
FREQ_7	Linear Static	Spalla temp F+	0	
FREQ_7	Linear Static	Spalla temp F-	0.5	
FREQ_7	Linear Static	Spalla temp U+	0	
FREQ_7	Linear Static	Spalla temp U-	0	
FREQ_7	Linear Static	q_ritiro	1	
FREQ_7	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
FREQ_7	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
FREQ_7	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
FREQ_7	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
FREQ_7	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
FREQ_7	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
FREQ_7	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
FREQ_7	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
FREQ_7	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	
FREQ_8	Linear Static	DEAD	1	
FREQ_8	Linear Static	G2	1	
FREQ_8	Linear Static	q1k	0.8	
FREQ_8	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8	
FREQ_8	Linear Static	q - marciapiedi	0	
FREQ_8	Linear Static	Spalla temp F+	0	
FREQ_8	Linear Static	Spalla temp F-	0.5	
FREQ_8	Linear Static	Spalla temp U+	0.5	
FREQ_8	Linear Static	Spalla temp U-	0	
FREQ_8	Linear Static	q_ritiro	1	
FREQ_8	Response Spectrum	Sism SLV X	0	
FREQ_8	Response Spectrum	Sism SLV Y	0	
FREQ_8	Response Spectrum	Sism SLV Z	0	
FREQ_8	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0	
FREQ_8	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0	
FREQ_8	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0	
FREQ_8	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0	
FREQ_8	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0	
FREQ_8	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	159 di 185

FREQ_9	Linear Static	DEAD	1
FREQ_9	Linear Static	G2	1
FREQ_9	Linear Static	q1k	0.8
FREQ_9	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0.8
FREQ_9	Linear Static	q - marciapiedi	0
FREQ_9	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_9	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
FREQ_9	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_9	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
FREQ_9	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_9	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_9	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_9	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_9	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_9	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_9	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_9	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_9	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_9	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_10	Linear Static	DEAD	1
FREQ_10	Linear Static	G2	1
FREQ_10	Linear Static	q1k	0
FREQ_10	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_10	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_10	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_10	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_10	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_10	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_10	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_10	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_10	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_10	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_10	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_10	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_10	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_10	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_10	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	160 di 185

FREQ_10	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_11	Linear Static	DEAD	1
FREQ_11	Linear Static	G2	1
FREQ_11	Linear Static	q1k	0
FREQ_11	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_11	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_11	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
FREQ_11	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_11	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_11	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_11	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_11	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_11	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_11	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_11	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_11	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_11	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_11	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_11	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_11	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_12	Linear Static	DEAD	1
FREQ_12	Linear Static	G2	1
FREQ_12	Linear Static	q1k	0
FREQ_12	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_12	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_12	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_12	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
FREQ_12	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_12	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_12	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_12	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_12	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_12	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_12	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_12	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_12	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_12	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	161 di 185

FREQ_12	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_12	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_13	Linear Static	DEAD	1
FREQ_13	Linear Static	G2	1
FREQ_13	Linear Static	q1k	0
FREQ_13	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_13	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_13	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
FREQ_13	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_13	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
FREQ_13	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_13	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_13	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_13	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_13	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_13	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_13	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_13	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_13	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_13	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_13	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_14	Linear Static	DEAD	1
FREQ_14	Linear Static	G2	1
FREQ_14	Linear Static	q1k	0
FREQ_14	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_14	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_14	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
FREQ_14	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_14	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_14	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
FREQ_14	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_14	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_14	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_14	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_14	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_14	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_14	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	162 di 185

FREQ_14	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_14	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_14	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_15	Linear Static	DEAD	1
FREQ_15	Linear Static	G2	1
FREQ_15	Linear Static	q1k	0
FREQ_15	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_15	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_15	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_15	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_15	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
FREQ_15	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_15	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_15	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_15	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_15	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_15	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_15	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_15	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_15	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_15	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_15	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_16	Linear Static	DEAD	1
FREQ_16	Linear Static	G2	1
FREQ_16	Linear Static	q1k	0
FREQ_16	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_16	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_16	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_16	Linear Static	Spalla temp F-	0
FREQ_16	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_16	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
FREQ_16	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_16	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_16	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_16	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_16	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_16	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	163 di 185

FREQ_16	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_16	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_16	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_16	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_17	Linear Static	DEAD	1
FREQ_17	Linear Static	G2	1
FREQ_17	Linear Static	q1k	0
FREQ_17	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_17	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_17	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_17	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
FREQ_17	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
FREQ_17	Linear Static	Spalla temp U-	0
FREQ_17	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_17	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_17	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_17	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_17	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
FREQ_17	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_17	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_17	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_17	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_17	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
FREQ_18	Linear Static	DEAD	1
FREQ_18	Linear Static	G2	1
FREQ_18	Linear Static	q1k	0
FREQ_18	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
FREQ_18	Linear Static	q - marciapiedi	0.8
FREQ_18	Linear Static	Spalla temp F+	0
FREQ_18	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
FREQ_18	Linear Static	Spalla temp U+	0
FREQ_18	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
FREQ_18	Linear Static	q_ritiro	1
FREQ_18	Response Spectrum	Sism SLV X	0
FREQ_18	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
FREQ_18	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
FREQ_18	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	164 di 185

FREQ_18	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
FREQ_18	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
FREQ_18	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
FREQ_18	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
FREQ_18	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_1	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_1	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
QUASI-PERM_1	Linear Static	Spalla temp F-	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Spalla temp U+	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Spalla temp U-	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	q_ritiro	1
QUASI-PERM_1	Response Spectrum	Sism SLV X	0
QUASI-PERM_1	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
QUASI-PERM_1	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
QUASI-PERM_1	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_2	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_2	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
QUASI-PERM_2	Linear Static	Spalla temp F-	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
QUASI-PERM_2	Linear Static	Spalla temp U-	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	q_ritiro	1
QUASI-PERM_2	Response Spectrum	Sism SLV X	0
QUASI-PERM_2	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
QUASI-PERM_2	Response Spectrum	Sism SLV Z	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	165 di 185

QUASI-PERM_2	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
QUASI-PERM_2	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_3	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_3	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Spalla temp F+	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Spalla temp F-	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
QUASI-PERM_3	Linear Static	Spalla temp U-	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	q_ritiro	1
QUASI-PERM_3	Response Spectrum	Sism SLV X	0
QUASI-PERM_3	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
QUASI-PERM_3	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
QUASI-PERM_3	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_4	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_4	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
QUASI-PERM_4	Linear Static	Spalla temp F-	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Spalla temp U+	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
QUASI-PERM_4	Linear Static	q_ritiro	1
QUASI-PERM_4	Response Spectrum	Sism SLV X	0
QUASI-PERM_4	Response Spectrum	Sism SLV Y	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	166 di 185

QUASI-PERM_4	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
QUASI-PERM_4	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_5	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_5	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Spalla temp F+	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Spalla temp F-	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Spalla temp U+	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
QUASI-PERM_5	Linear Static	q_ritiro	1
QUASI-PERM_5	Response Spectrum	Sism SLV X	0
QUASI-PERM_5	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
QUASI-PERM_5	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0
QUASI-PERM_5	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0
QUASI-PERM_6	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_6	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_6	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_6	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
QUASI-PERM_6	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_6	Linear Static	Spalla temp F+	0
QUASI-PERM_6	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
QUASI-PERM_6	Linear Static	Spalla temp U+	0
QUASI-PERM_6	Linear Static	Spalla temp U-	0
QUASI-PERM_6	Linear Static	q_ritiro	1
QUASI-PERM_6	Response Spectrum	Sism SLV X	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	167 di 185

QUASI-PERM_6	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
QUASI-PERM_6	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
QUASI-PERM_6	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
QUASI-PERM_6	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
QUASI-PERM_6	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
QUASI-PERM_6	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
QUASI-PERM_6	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
QUASI-PERM_6	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
QUASI-PERM_7	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_7	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_7	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_7	Linear Static q3-Carichi frenatura		0
QUASI-PERM_7	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_7	Linear Static	Spalla temp F+	0
QUASI-PERM_7	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
QUASI-PERM_7	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
QUASI-PERM_7	Linear Static	Spalla temp U-	0
QUASI-PERM_7	Linear Static	q_ritiro	1
QUASI-PERM_7	Response Spectrum	Sism SLV X	0
QUASI-PERM_7	Response Spectrum	Sism SLV Y	0
QUASI-PERM_7	Response Spectrum	Sism SLV Z	0
QUASI-PERM_7	Linear Static Sisma X - da impalcato		0
QUASI-PERM_7	Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
QUASI-PERM_7	Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
QUASI-PERM_7	Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
QUASI-PERM_7	Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
QUASI-PERM_7	Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
QUASI-PERM_8	Linear Static	DEAD	1
QUASI-PERM_8	Linear Static	G2	1
QUASI-PERM_8	Linear Static	q1k	0
QUASI-PERM_8	Linear Static q3-Carichi frenatura		0
QUASI-PERM_8	Linear Static	q - marciapiedi	0
QUASI-PERM_8	Linear Static	Spalla temp F+	0
QUASI-PERM_8	Linear Static	Spalla temp F-	0.5
QUASI-PERM_8	Linear Static	Spalla temp U+	0
QUASI-PERM_8	Linear Static	Spalla temp U-	0.5
QUASI-PERM_8	Linear Static	q_ritiro	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	168 di 185

QUASI-PERM_8 Response Spectrum	Sism SLV X	0
QUASI-PERM_8 Response Spectrum	Sism SLV Y	0
QUASI-PERM_8 Response Spectrum	Sism SLV Z	0
QUASI-PERM_8 Linear Static Sisma X - da impalcato		0
QUASI-PERM_8 Linear Static Sisma Y - da impalcato		0
QUASI-PERM_8 Linear Static Sisma Z - da impalcato		0
QUASI-PERM_8 Linear Static Spalla Spinta X_SLV		0
QUASI-PERM_8 Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0
QUASI-PERM_8 Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0
STR_30 Linear Static DEAD	1.35	
STR_30 Linear Static G2	1.5	
STR_30 Linear Static q1k	0	
STR_30 Linear Static q3-Carichi frenatura		0
STR_30 Linear Static q - marciapiedi	1.5	
STR_30 Linear Static Spalla temp F+		0
STR_30 Linear Static Spalla temp F-		0
STR_30 Linear Static Spalla temp U+		0
STR_30 Linear Static Spalla temp U-		0
STR_30 Linear Static q_ritiro		0
STR_30 Response Spectrum Sism SLV X		1
STR_30 Response Spectrum Sism SLV Y		0.3
STR_30 Response Spectrum Sism SLV Z		0.3
STR_30 Linear Static Sisma X - da impalcato		1
STR_30 Linear Static Sisma Y - da impalcato		0.3
STR_30 Linear Static Sisma Z - da impalcato		0.3
STR_30 Linear Static Spalla Spinta X_SLV		1
STR_30 Linear Static Spalla Spinta Y_SLV		0.3
STR_30 Linear Static Spalla Spinta Z_SLV		0.3
STR_31 Linear Static DEAD	1.35	
STR_31 Linear Static G2	1.5	
STR_31 Linear Static q1k	0	
STR_31 Linear Static q3-Carichi frenatura		0
STR_31 Linear Static q - marciapiedi	1.5	
STR_31 Linear Static Spalla temp F+		0
STR_31 Linear Static Spalla temp F-		0
STR_31 Linear Static Spalla temp U+		0
STR_31 Linear Static Spalla temp U-		0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	169 di 185

STR_31	Linear Static	q_ritiro	0	
STR_31	Response Spectrum	Sism SLV X	1	
STR_31	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3	
STR_31	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3	
STR_31	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1	
STR_31	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3	
STR_31	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3	
STR_31	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1	
STR_31	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3	
STR_31	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3	
STR_32	Linear Static	DEAD	1.35	
STR_32	Linear Static	G2	1.5	
STR_32	Linear Static	q1k	0	
STR_32	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
STR_32	Linear Static	q - marciapiedi	1.5	
STR_32	Linear Static	Spalla temp F+	0	
STR_32	Linear Static	Spalla temp F-	0	
STR_32	Linear Static	Spalla temp U+	0	
STR_32	Linear Static	Spalla temp U-	0	
STR_32	Linear Static	q_ritiro	1.2	
STR_32	Response Spectrum	Sism SLV X	1	
STR_32	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3	
STR_32	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3	
STR_32	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1	
STR_32	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3	
STR_32	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3	
STR_32	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1	
STR_32	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3	
STR_32	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3	
STR_33	Linear Static	DEAD	1.35	
STR_33	Linear Static	G2	1.5	
STR_33	Linear Static	q1k	0	
STR_33	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
STR_33	Linear Static	q - marciapiedi	1.5	
STR_33	Linear Static	Spalla temp F+	0	
STR_33	Linear Static	Spalla temp F-	0	
STR_33	Linear Static	Spalla temp U+	0	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	170 di 185

STR_33	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_33	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_33	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_33	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_33	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_33	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_33	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_33	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_33	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_33	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_33	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_34	Linear Static	DEAD	1.35
STR_34	Linear Static	G2	1.5
STR_34	Linear Static	q1k	0
STR_34	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_34	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_34	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_34	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_34	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_34	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_34	Linear Static	q_ritiro	0
STR_34	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_34	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_34	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_34	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_34	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_34	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_34	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_34	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_34	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_35	Linear Static	DEAD	1.35
STR_35	Linear Static	G2	1.5
STR_35	Linear Static	q1k	0
STR_35	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_35	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_35	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_35	Linear Static	Spalla temp F-	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	171 di 185

STR_35	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_35	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_35	Linear Static	q_ritiro	0
STR_35	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_35	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_35	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_35	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_35	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_35	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_35	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_35	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_35	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_36	Linear Static	DEAD	1.35
STR_36	Linear Static	G2	1.5
STR_36	Linear Static	q1k	0
STR_36	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_36	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_36	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_36	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_36	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_36	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_36	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_36	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_36	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_36	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_36	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_36	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_36	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_36	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_36	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_36	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_37	Linear Static	DEAD	1.35
STR_37	Linear Static	G2	1.5
STR_37	Linear Static	q1k	0
STR_37	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_37	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_37	Linear Static	Spalla temp F+	0.72

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	172 di 185

STR_37	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_37	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_37	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_37	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_37	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_37	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_37	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_37	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_37	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_37	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_37	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_37	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_37	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_38	Linear Static	DEAD	1.35
STR_38	Linear Static	G2	1.5
STR_38	Linear Static	q1k	0
STR_38	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_38	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_38	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_38	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_38	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_38	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_38	Linear Static	q_ritiro	0
STR_38	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_38	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_38	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_38	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_38	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_38	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_38	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_38	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_38	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_39	Linear Static	DEAD	1.35
STR_39	Linear Static	G2	1.5
STR_39	Linear Static	q1k	0
STR_39	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_39	Linear Static	q - marciapiedi	1.5

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	173 di 185

STR_39	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_39	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_39	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_39	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_39	Linear Static	q_ritiro	0
STR_39	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_39	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_39	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_39	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_39	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_39	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_39	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_39	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_39	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_40	Linear Static	DEAD	1.35
STR_40	Linear Static	G2	1.5
STR_40	Linear Static	q1k	0
STR_40	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_40	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_40	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_40	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_40	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_40	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_40	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_40	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_40	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_40	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_40	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_40	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_40	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_40	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_40	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_40	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_41	Linear Static	DEAD	1.35
STR_41	Linear Static	G2	1.5
STR_41	Linear Static	q1k	0
STR_41	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	174 di 185

STR_41	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_41	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_41	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_41	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_41	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_41	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_41	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_41	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_41	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_41	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_41	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_41	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_41	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_41	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_41	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_42	Linear Static	DEAD	1.35
STR_42	Linear Static	G2	1.5
STR_42	Linear Static	q1k	0
STR_42	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_42	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_42	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_42	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_42	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_42	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_42	Linear Static	q_ritiro	0
STR_42	Response Spectrum	Sism SLV X	1
STR_42	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_42	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_42	Linear Static	Sisma X - da impalcato	1
STR_42	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_42	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_42	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	1
STR_42	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_42	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_43	Linear Static	DEAD	1.35
STR_43	Linear Static	G2	1.5
STR_43	Linear Static	q1k	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	175 di 185

STR_43	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_43	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_43	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_43	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_43	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_43	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_43	Linear Static	q_ritiro	0
STR_43	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_43	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_43	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_43	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_43	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_43	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_43	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_43	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_43	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_44	Linear Static	DEAD	1.35
STR_44	Linear Static	G2	1.5
STR_44	Linear Static	q1k	0
STR_44	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_44	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_44	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_44	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_44	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_44	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_44	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_44	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_44	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_44	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_44	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_44	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_44	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_44	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_44	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_44	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_45	Linear Static	DEAD	1.35
STR_45	Linear Static	G2	1.5

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	176 di 185

STR_45	Linear Static	q1k	0
STR_45	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_45	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_45	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_45	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_45	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_45	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_45	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_45	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_45	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_45	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_45	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_45	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_45	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_45	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_45	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_45	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_46	Linear Static	DEAD	1.35
STR_46	Linear Static	G2	1.5
STR_46	Linear Static	q1k	0
STR_46	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_46	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_46	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_46	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_46	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_46	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_46	Linear Static	q_ritiro	0
STR_46	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_46	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_46	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_46	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_46	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_46	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_46	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_46	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_46	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_47	Linear Static	DEAD	1.35

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	177 di 185

STR_47	Linear Static	G2	1.5	
STR_47	Linear Static	q1k	0	
STR_47	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
STR_47	Linear Static	q - marciapiedi	1.5	
STR_47	Linear Static	Spalla temp F+	0.72	
STR_47	Linear Static	Spalla temp F-	0	
STR_47	Linear Static	Spalla temp U+	0	
STR_47	Linear Static	Spalla temp U-	0.72	
STR_47	Linear Static	q_ritiro	0	
STR_47	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3	
STR_47	Response Spectrum	Sism SLV Y	1	
STR_47	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3	
STR_47	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3	
STR_47	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1	
STR_47	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3	
STR_47	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3	
STR_47	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1	
STR_47	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3	
STR_48	Linear Static	DEAD	1.35	
STR_48	Linear Static	G2	1.5	
STR_48	Linear Static	q1k	0	
STR_48	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0	
STR_48	Linear Static	q - marciapiedi	1.5	
STR_48	Linear Static	Spalla temp F+	0.72	
STR_48	Linear Static	Spalla temp F-	0	
STR_48	Linear Static	Spalla temp U+	0	
STR_48	Linear Static	Spalla temp U-	0.72	
STR_48	Linear Static	q_ritiro	1.2	
STR_48	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3	
STR_48	Response Spectrum	Sism SLV Y	1	
STR_48	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3	
STR_48	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3	
STR_48	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1	
STR_48	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3	
STR_48	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3	
STR_48	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1	
STR_48	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3	

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	178 di 185

STR_49	Linear Static	DEAD	1.35
STR_49	Linear Static	G2	1.5
STR_49	Linear Static	q1k	0
STR_49	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_49	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_49	Linear Static	Spalla temp F+	0.72
STR_49	Linear Static	Spalla temp F-	0
STR_49	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_49	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_49	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_49	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_49	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_49	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_49	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_49	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_49	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_49	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_49	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_49	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_50	Linear Static	DEAD	1.35
STR_50	Linear Static	G2	1.5
STR_50	Linear Static	q1k	0
STR_50	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_50	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_50	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_50	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_50	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_50	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_50	Linear Static	q_ritiro	0
STR_50	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_50	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_50	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_50	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_50	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_50	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_50	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_50	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	179 di 185

STR_50	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_51	Linear Static	DEAD	1.35
STR_51	Linear Static	G2	1.5
STR_51	Linear Static	q1k	0
STR_51	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_51	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_51	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_51	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_51	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_51	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_51	Linear Static	q_ritiro	0
STR_51	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_51	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_51	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_51	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_51	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_51	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_51	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_51	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_51	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_52	Linear Static	DEAD	1.35
STR_52	Linear Static	G2	1.5
STR_52	Linear Static	q1k	0
STR_52	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_52	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_52	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_52	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_52	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_52	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_52	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_52	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_52	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_52	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_52	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_52	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_52	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_52	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	180 di 185

STR_52	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_52	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_53	Linear Static	DEAD	1.35
STR_53	Linear Static	G2	1.5
STR_53	Linear Static	q1k	0
STR_53	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_53	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_53	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_53	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_53	Linear Static	Spalla temp U+	0.72
STR_53	Linear Static	Spalla temp U-	0
STR_53	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_53	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_53	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_53	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_53	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_53	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_53	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_53	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_53	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_53	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_54	Linear Static	DEAD	1.35
STR_54	Linear Static	G2	1.5
STR_54	Linear Static	q1k	0
STR_54	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_54	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_54	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_54	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_54	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_54	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_54	Linear Static	q_ritiro	0
STR_54	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_54	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_54	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_54	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_54	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_54	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	181 di 185

STR_54	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_54	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_54	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_55	Linear Static	DEAD	1.35
STR_55	Linear Static	G2	1.5
STR_55	Linear Static	q1k	0
STR_55	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_55	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_55	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_55	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_55	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_55	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_55	Linear Static	q_ritiro	0
STR_55	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_55	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_55	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_55	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_55	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1
STR_55	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_55	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_55	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_55	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_56	Linear Static	DEAD	1.35
STR_56	Linear Static	G2	1.5
STR_56	Linear Static	q1k	0
STR_56	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_56	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_56	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_56	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_56	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_56	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_56	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_56	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_56	Response Spectrum	Sism SLV Y	1
STR_56	Response Spectrum	Sism SLV Z	0.3
STR_56	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_56	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	1

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	182 di 185

STR_56	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	0.3
STR_56	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_56	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	1
STR_56	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	0.3
STR_57	Linear Static	DEAD	1.35
STR_57	Linear Static	G2	1.5
STR_57	Linear Static	q1k	0
STR_57	Linear Static	q3-Carichi frenatura	0
STR_57	Linear Static	q - marciapiedi	1.5
STR_57	Linear Static	Spalla temp F+	0
STR_57	Linear Static	Spalla temp F-	0.72
STR_57	Linear Static	Spalla temp U+	0
STR_57	Linear Static	Spalla temp U-	0.72
STR_57	Linear Static	q_ritiro	1.2
STR_57	Response Spectrum	Sism SLV X	0.3
STR_57	Response Spectrum	Sism SLV Y	0.3
STR_57	Response Spectrum	Sism SLV Z	1
STR_57	Linear Static	Sisma X - da impalcato	0.3
STR_57	Linear Static	Sisma Y - da impalcato	0.3
STR_57	Linear Static	Sisma Z - da impalcato	1
STR_57	Linear Static	Spalla Spinta X_SLV	0.3
STR_57	Linear Static	Spalla Spinta Y_SLV	0.3
STR_57	Linear Static	Spalla Spinta Z_SLV	1
urto1x	Linear Static	DEAD	1
urto1x	Linear Static	G2	1
urto1x	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
urto1x	Linear Static	Spalla temp F-	0
urto1x	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
urto1x	Linear Static	Spalla temp U-	0
urto1x	Linear Static	q_ritiro	1
urto1x	Linear Static	urtoX	1
Urto1y	Linear Static	DEAD	1
Urto1y	Linear Static	G2	1
Urto1y	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
Urto1y	Linear Static	Spalla temp F-	0
Urto1y	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
Urto1y	Linear Static	Spalla temp U-	0

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	183 di 185

Urto1y	Linear Static	q_ritiro	1
Urto1y	Linear Static	urtoY	1
Urto2x	Linear Static	DEAD	1
Urto2x	Linear Static	G2	1
Urto2x	Linear Static	Spalla temp F+	-0.5
Urto2x	Linear Static	Spalla temp F-	0
Urto2x	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
Urto2x	Linear Static	Spalla temp U-	0
Urto2x	Linear Static	q_ritiro	1
Urto2x	Linear Static	urtoX	1
Urto2y	Linear Static	DEAD	1
Urto2y	Linear Static	G2	1
Urto2y	Linear Static	Spalla temp F+	-0.5
Urto2y	Linear Static	Spalla temp F-	0
Urto2y	Linear Static	Spalla temp U+	0.5
Urto2y	Linear Static	Spalla temp U-	0
Urto2y	Linear Static	q_ritiro	1
Urto2y	Linear Static	urtoY	1
Urto3x	Linear Static	DEAD	1
Urto3x	Linear Static	G2	1
Urto3x	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
Urto3x	Linear Static	Spalla temp F-	0
Urto3x	Linear Static	Spalla temp U+	-0.5
Urto3x	Linear Static	Spalla temp U-	0
Urto3x	Linear Static	q_ritiro	1
Urto3x	Linear Static	urtoX	1
Urto3y	Linear Static	DEAD	1
Urto3y	Linear Static	G2	1
Urto3y	Linear Static	Spalla temp F+	0.5
Urto3y	Linear Static	Spalla temp F-	0
Urto3y	Linear Static	Spalla temp U+	-0.5
Urto3y	Linear Static	Spalla temp U-	0
Urto3y	Linear Static	q_ritiro	1
Urto3y	Linear Static	urtoY	1
Urto4x	Linear Static	DEAD	1
Urto4x	Linear Static	G2	1
Urto4x	Linear Static	Spalla temp F+	-0.5

**Relazione di calcolo - Spalle**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NRIJ	01 D 29	CL	VI0104 001	B	184 di 185

Urto4x	Linear Static	Spalla temp F-	0
Urto4x	Linear Static	Spalla temp U+	-0.5
Urto4x	Linear Static	Spalla temp U-	0
Urto4x	Linear Static	q_ritiro	1
Urto4x	Linear Static	urtoX	1
Urto4y	Linear Static	DEAD	1
Urto4y	Linear Static	G2	1
Urto4y	Linear Static	Spalla temp F+	-0.5
Urto4y	Linear Static	Spalla temp F-	0
Urto4y	Linear Static	Spalla temp U+	-0.5
Urto4y	Linear Static	Spalla temp U-	0
Urto4y	Linear Static	q_ritiro	1
Urto4y	Linear Static	urtoY	1

