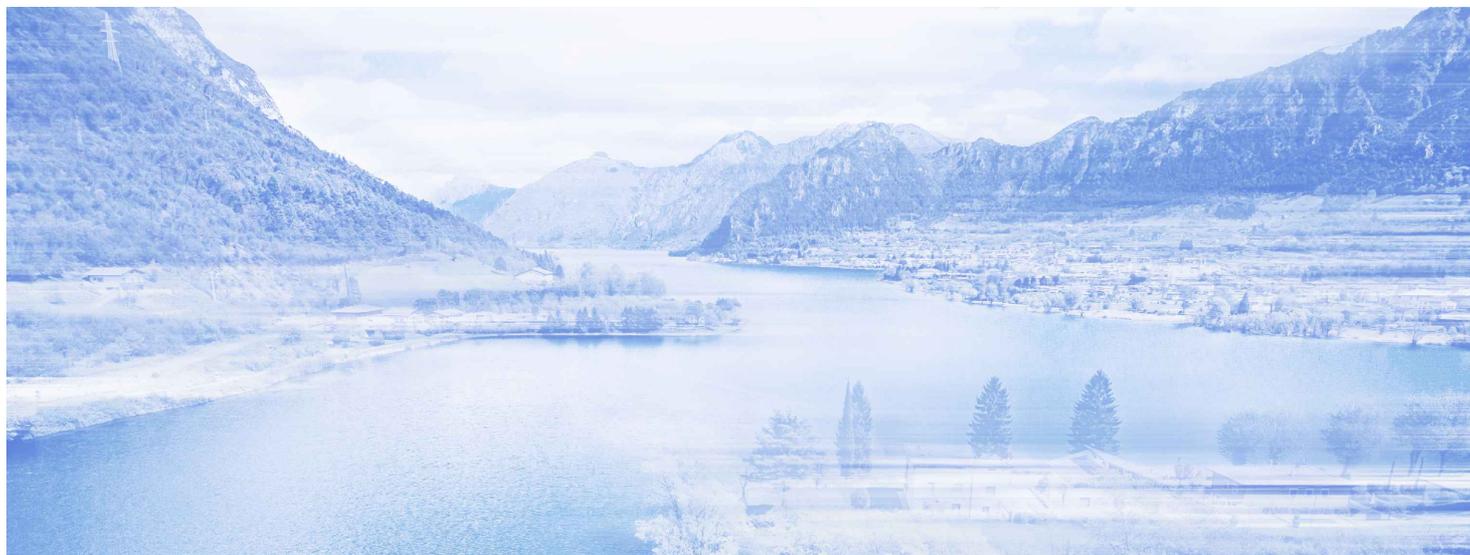


# NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI



## PROGETTO ESECUTIVO

### IMBOCCO

#### OPERE STRUTTURALI DEFINITIVE - TRATTO DI PRESA

#### Relazione di calcolo

Fase PE	Ambito IMB	Opera OSD	Argomento TP	Progressivo 001	Tipo elaborato RC	Revisione A
Redatto F. Camposeo		Controllato M. Ghidoli		Approvato P. Galvanin		Scala - Data 18/10/22

 Agenzia Interregionale per il fiume Po	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  Ing. M. Vergnani	
	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE ALPINA S.p.A.  Ing. Paola Erba	PROGETTAZIONE STRUTTURALE ALPINA S.p.A.  Ing. Paolo Galvanin

REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	18/10/2022	Prima emissione	FCA	MGI	PGA
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Riferimenti normativi</b>	<b>7</b>
2.1.1	Leggi e Decreti	7
2.1.2	Circolari Nazionali	7
2.1.3	Regolamenti Regionali	7
2.1.4	Norme Europee	7
<b>2.2</b>	<b>Documenti di progetto esecutivo</b>	<b>8</b>
<b>2.3</b>	<b>Software di calcolo</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALI</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Strutture in cemento armato</b>	<b>9</b>
3.1.1	Calcestruzzo	9
3.1.2	Acciaio per armatura lenta	10
<b>4</b>	<b>COPRIFERRO MINIMO E COPRIFERRO NOMINALE</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>12</b>
<b>5.1</b>	<b>Inquadramento generale</b>	<b>12</b>
<b>5.2</b>	<b>Stratigrafia e parametri geotecnici caratteristici</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA</b>	<b>13</b>
<b>6.1</b>	<b>Vita nominale</b>	<b>13</b>
<b>6.2</b>	<b>Classe d'uso</b>	<b>13</b>
<b>6.3</b>	<b>Azione sismica</b>	<b>13</b>
6.3.1	Periodo di riferimento per l'azione sismica	13
6.3.2	Parametri sismici e accelerazione al suolo di progetto	14
<b>7</b>	<b>CRITERI VERIFICA</b>	<b>15</b>
<b>7.1</b>	<b>Criteri di dimensionamento e modellazione delle opere</b>	<b>15</b>
7.1.1.1	Analisi Statica	15
7.1.2	Analisi Sismica	16
7.1.2.1	Metodi di analisi	16
<b>8</b>	<b>OPERA D'IMBOCCO SCATOLARE</b>	<b>17</b>
8.1.1	Modellazione strutturale	18
8.1.2	Analisi dei carichi	21
8.1.3	Combinazioni di carico	25
8.1.4	Figure dei carichi	45

8.1.5	Sollecitazioni .....	49
8.1.6	Verifiche.....	53
8.1.7	Copertura incastro.....	54
8.1.8	Copertura campata.....	56
8.1.9	Piedritto incastro .....	58
8.1.10	Piedritto campata .....	60
8.1.11	Fondazione incastro .....	62
8.1.12	Fondazione campata.....	64
<b>9</b>	<b>OPERA D'IMBOCCO MURO AD U.....</b>	<b>66</b>
9.1.1	Analisi dei carichi .....	67
9.1.2	Modellazione strutturale.....	70
9.1.3	Combinazioni di carico.....	73
9.1.4	Figure dei carichi .....	96
9.1.5	Sollecitazioni .....	99
9.1.6	Verifiche.....	103
9.1.7	Piedritto incastro .....	104
9.1.8	Fondazione incastro.....	106
<b>10</b>	<b>VELETTA FASE PROVVISORIALE.....</b>	<b>108</b>
<b>10.1</b>	<b>Analisi dei carichi.....</b>	<b>109</b>
<b>10.2</b>	<b>Sollecitazioni agenti .....</b>	<b>110</b>
<b>10.3</b>	<b>Verifica strutturale veletta.....</b>	<b>111</b>
<b>10.4</b>	<b>Connettori di taglio.....</b>	<b>113</b>

# 1 INTRODUZIONE

Nel presente documento vengono descritti i dimensionamenti delle opere strutturali per il progetto esecutivo delle nuove opere di regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro. Nello specifico si tratta il dimensionamento di uno scatolare e di un muro ad U facente parte dell'opera d'imbocco e di una veletta, opera provvisionale, impiegata per una fase di costruzione.

L'opera d'imbocco è costituita da un elemento scatolare, un muro ad U, di seguito ne vengono mostrati il prospetto longitudinale e la planimetria di progetto:

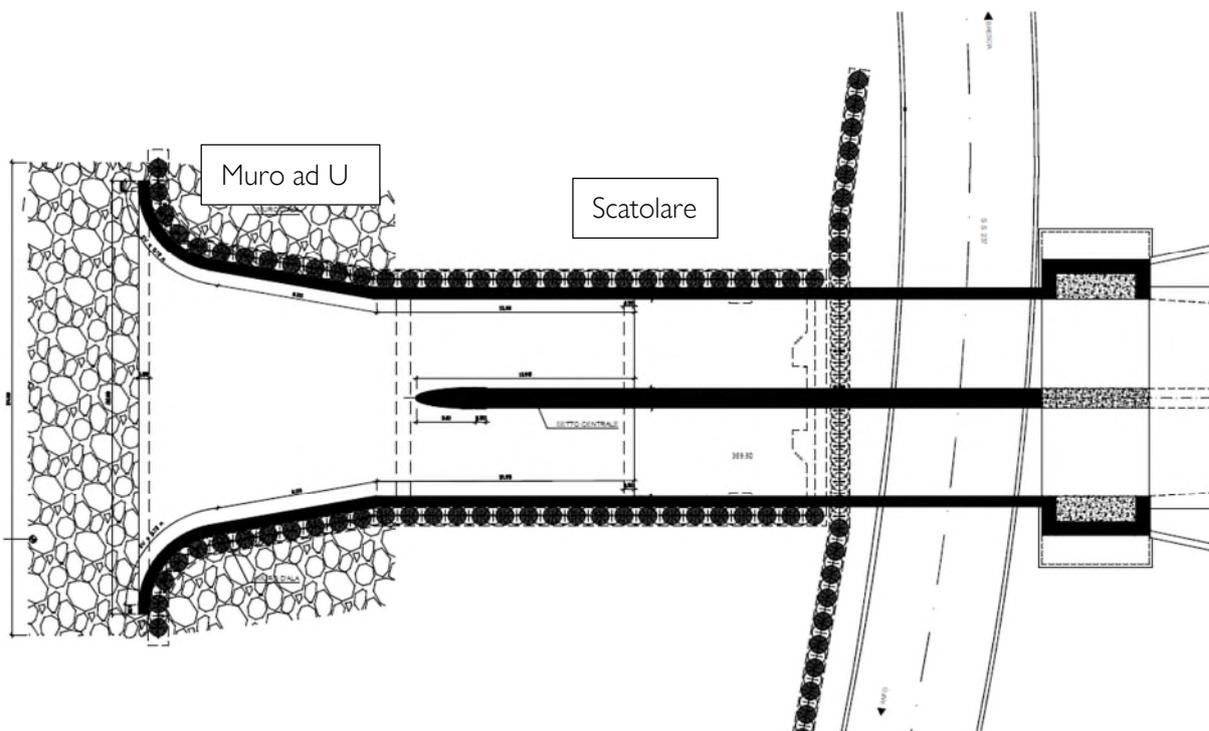


Figura 1 – Planimetria di progetto opere strutturali imbocco

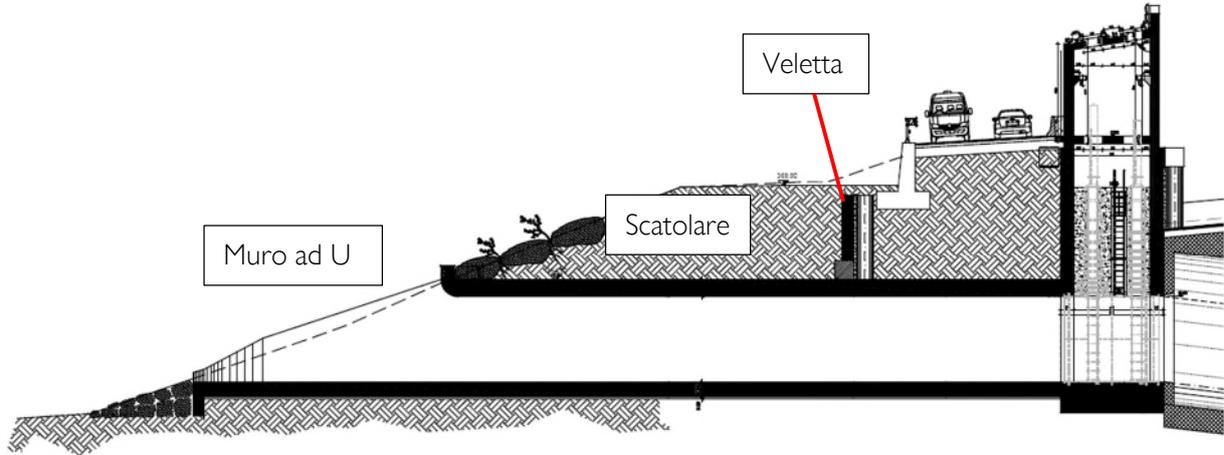


Figura 2 – Prospetto longitudinale delle opere strutturali d'imbocco

Nei capitoli successivi sono riportati le caratteristiche dei materiali (§3), i valori dei copriferro adottati (§4), la caratterizzazione geotecnica (§5) e sismica (§6), i modelli di calcolo delle opere strutturali e le verifiche effettuate (§8-§10).

Di seguito si riportano delle sezioni di progetto per ogni tipologia.

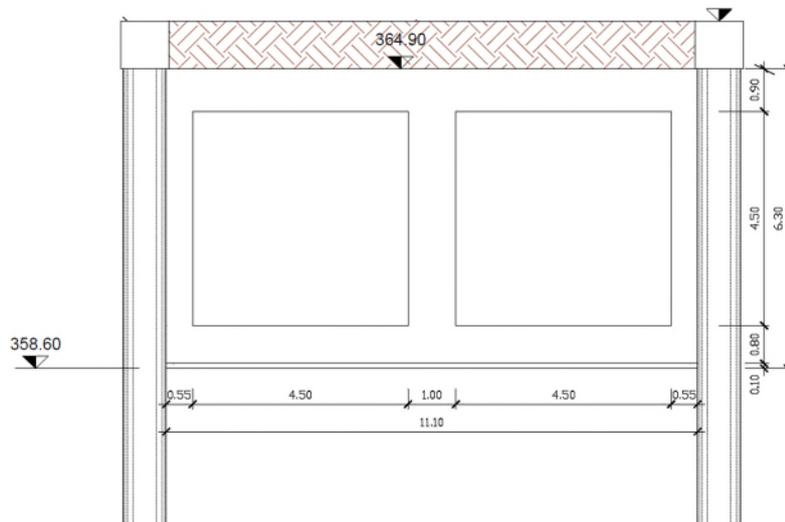


Figura 3 Sezione Scatolare

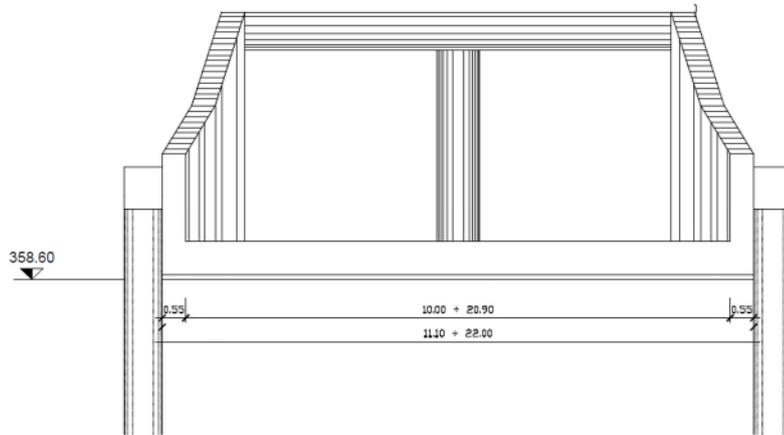


Figura 4 Sezione Muro ad U

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 Riferimenti normativi

#### 2.1.1 Leggi e Decreti

- [1] Legge n.1086 del 05.11.1971  
*Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica.* G.U. n.321 del 21.12.1971
- [2] Legge n.64 del 02.02.1974  
*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.* G.U. n.76 del 21.3.1974
- [3] Decreto Ministero delle Infrastrutture del 17.01.2018  
*Norme tecniche per le costruzioni.*
- [4] Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 26.06.2014  
*Norme tecniche per la progettazione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse).* G.U. n. 156 del 08.07.2014

#### 2.1.2 Circolari Nazionali

- [5] Circolare del 21.01.2019 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 7  
*Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.*

#### 2.1.3 Regolamenti Regionali

- [6] Decreto Giunta Regionale – Regione Lombardia del 11.07.2014  
*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia.*

#### 2.1.4 Norme Europee

- [7] Eurocodice 1 “Azioni sulle strutture / Parte 1-7: Azioni generali – Azioni eccezionali” UNI EN 1991-1-7 - Settembre 2005
- [8] Eurocodice 2 “Progettazione delle strutture in calcestruzzo / Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici” UNI EN 1992-1-1 - Novembre 2005
- [9] Eurocodice 7 (1997) – Progettazione geotecnica –Parte I: Regole Generali – UNI EN 1997-1 - Maggio 2009
- [10] Eurocodice 8 “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica / Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici” UNI EN 1998-1 - Marzo 2005

- [11] Eurocodice 8 “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica / Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici” UNI EN 1998-5 – Gennaio 2005
- [12] Norma UNI EN 206-1:2016 “Calcestruzzo / Parte 1 : Specificazione, prestazione, produzione e conformità”
- [13] Norma UNI 11104:2016 “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206-1”

## 2.2 Documenti di progetto esecutivo

Di seguito si riportano gli elaborati grafici di riferimento dell'intervento in progetto a cui si rimanda per tutte le indicazioni di dettaglio.

	Tratto di presa	
PE-IMB-OSD-GE-001-RC-A	Relazione di calcolo	-
PE-IMB-OSD-GE-006-CP-A	Carpenteria e particolari costruttivi - Tav. 1/2	1:100 / 1:20
PE-IMB-OSD-GE-007-CP-A	Carpenteria e particolari costruttivi - Tav. 2/2	1:50
PE-IMB-OSD-GE-008-AR-A	Armatura - Tav. 1/2	1:50
PE-IMB-OSD-GE-009-AR-A	Armatura - Tav. 2/2	1:50

Tabella 1: Elenco elaborati – Sbocco – Opere strutturali definitive

## 2.3 Software di calcolo

Per eseguire le analisi numeriche riportate nella presente relazione sono stati impiegati i seguenti software:

- Analisi Struttura scatolare: SAP2000 versione 23.0

## 3 MATERIALI

Si riporta di seguito l'elenco con le caratteristiche principali dei materiali utilizzati per il dimensionamento e le verifiche dei vari elementi costituenti il manufatto.

### 3.1 Strutture in cemento armato

#### 3.1.1 Calcestruzzo

Calcestruzzo avente classe di resistenza C32/40 ( $R_{ck} \geq 40 \text{ N/mm}^2$ ) che presenta le seguenti caratteristiche:

- Classe di esposizione:  
→XC4 – XA2
- Classe di consistenza:  
→S4
- Resistenza caratteristica a compressione (cilindrica):  
→ $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 33.20 \text{ MPa}$
- Resistenza media a compressione:  
→ $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41.20 \text{ MPa}$
- Modulo elastico:  
→ $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 33642.80 \text{ MPa}$
- Resistenza di calcolo a compressione:  
→ $f_{cd} = a_{cc} \times f_{ck}/\gamma_c = 0.85 * f_{ck}/1.5 = 18.81 \text{ MPa}$
- Resistenza a trazione media:  
→ $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 3.09 \text{ MPa}$
- Resistenza a trazione:  
→ $f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 2.17 \text{ MPa}$
- Resistenza a trazione di calcolo:  
→ $f_{ctd} = f_{ctk}/\gamma_c = 1.45 \text{ MPa}$
- Resistenza a compressione (combinazione rara):  
→ $\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 19.92 \text{ MPa}$
- Resistenza a compressione (combinazione quasi permanente):  
→ $\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} = 14.94 \text{ MPa}$
- Massimo rapporto acqua/cemento:  
→0.50
- Minimo contenuto di cemento:  
→340 kg/mc
- Diametro aggregati:  
→25 mm

### 3.1.2 Acciaio per armatura lenta

Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450C saldabile, che presentano le seguenti caratteristiche:

- Tensione di snervamento caratteristica:  
→  $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratteristica a rottura:  
→  $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
- Tensione in condizione di esercizio (combinazione rara):  
→  $s_s = 0.80 f_{yk} = 360.0 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione di calcolo:  
→  $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ N/mm}^2$

## 4 COPRIFERRO MINIMO E COPRIFERRO NOMINALE

Al fine di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro viene calcolato secondo le prescrizioni dell'Eurocodice 2 (UNI EN 1992-1-1, §4.4.1): il copriferro nominale è definito come il copriferro minimo ( $c_{min}$ ) più un margine di progetto per gli scostamenti  $\Delta c_{dev}$ :

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

Il copriferro minimo ( $c_{min}$ ) è pari a:

$$c_{min} = \max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,g} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

in cui:

- $c_{min,b}$  è il copriferro minimo dovuto al requisito di aderenza e vale 14 mm (diametro massimo delle barre isolate);
- $c_{min,dur}$  è il copriferro minimo dovuto alle condizioni ambientali (Classe di esposizione XC4 - 30 mm);
- $\Delta c_{dur,g}$  riduzione del copriferro per margine di sicurezza (0 mm);
- $\Delta c_{dur,st}$  riduzione del copriferro per utilizzo di acciaio inossidabile (0 mm);
- $\Delta c_{dur,add}$  riduzione del copriferro per utilizzo di protezione aggiuntiva (0 mm).

Pertanto, si ha  $c_{min} = 30 \text{ mm}$ .

Essendo  $\Delta c_{dev}$  pari a 10 mm, si ha:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 30 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 40 \text{ mm}$$

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 5.1 Inquadramento generale

Per un quadro completo delle condizioni geotecniche ed idrogeologiche dell'opera si rimanda ai seguenti documenti di progetto esecutivo:

- PE-000-GEO-IN-001-RT-A Relazione Tecnica Indagini Geognostiche Progetto Esecutivo
- PE-000-GEO-II-002-RG-A Relazione Generale indagini integrative
- PE-000-GEO-GG-001-RH Relazione Geologica ed Idrogeologica
- PE-000-GEO-GG-002-RB Relazione di Caratterizzazione Geomeccanica
- PE-000-GEO-GG-003-RB Relazione di Caratterizzazione Geotecnica
- PE-000-GEO-SS-001-RH Relazione Sismica

### 5.2 Stratigrafia e parametri geotecnici caratteristici

I parametri geotecnici considerati ai fini del dimensionamento delle strutture sono:

IMBOCCO LATO VALLE (allineamento paratia frontale) a partire da quota 372.7m slm								
Stratigrafia			Profondità		Proprietà fisiche e idrauliche			
					$\gamma_n$	$\phi'$	$c'$	E25 (operativo)
			da [m]	a [m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kPa]	[MPa]
Strato 2	G,S ,AL	Ghaia sabbiosa debolmente limosa	0	2	20	40	0	20
			2	14	20	41	0	80
			14	15,5	20	39	0	15
			15,5	30	20	40	0	130

Tabella 2 Stratigrafia e parametri geotecnici caratteristici

La quota del lago considerata per il calcolo dello scatolare e del muro ad U è assunta, a favore di sicurezza, pari alla quota di piena millenaria: +371.23 m s.l.m.

## 6 DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Si riportano di seguito le caratteristiche dell'opera strutturale secondo quanto esposto nelle "Norme tecniche per le costruzioni" – (NTC 2018)[3] e in accordo con lo specifico D.M. 26/06/2014 – "Norme tecniche per la progettazione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)"[4].

### 6.1 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

TIPI DI COSTRUZIONE	$V_N$ (anni)
1 - Opere provvisorie	$\leq 10$
2 - Opere ordinarie	$\geq 50$
3 - Grandi opere	$\geq 100$

Tabella 3 Tipo e vita nominale dell'opera

Nel caso in studio è possibile fare riferimento al tipo 3 – Grandi opere - con vita nominale pari a:

- Vita nominale = 100 anni.

### 6.2 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso la classe d'uso dell'opera in oggetto è pari a IV (si veda § 2.4.2 NTC 2018).

### 6.3 Azione sismica

#### 6.3.1 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

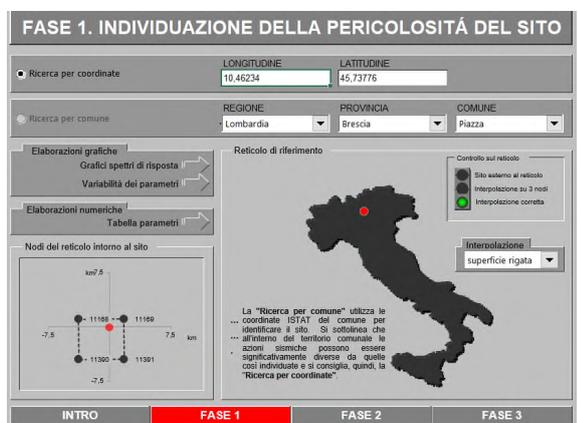
Tabella 4 Valori del coefficiente d'uso  $C_U$  dell'opera

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U = 100 \times 2,0 = 200 \text{ anni}$$

### 6.3.2 Parametri sismici e accelerazione al suolo di progetto

I parametri che caratterizzano l'azione sismica sono individuati utilizzando il software Spettri-NTC ver.1.0.3 distribuito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, una volta inserite le coordinate geografiche in prossimità delle opere, come segue:





Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	120	0.080	2.450	0.259
Danno (SLD)	201	0.101	2.469	0.262
Salvaguardia vita (SLV)	1898	0.244	2.438	0.283
Prevenzione collasso (SLC)	2475	0.267	2.440	0.286
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	200			

Tabella 5 Definizione parametri sismici di progetto

## 7 CRITERI VERIFICA

Le analisi di calcolo applicate per il dimensionamento degli elementi costituenti il canale d'imbocco si basano sui criteri sia di tipo statico che dinamico. Si riporta di seguito le caratteristiche dei metodi adottati per la determinazione delle sollecitazioni e le relative verifiche.

### 7.1 Criteri di dimensionamento e modellazione delle opere

#### 7.1.1.1 Analisi Statica

La schematizzazione di calcolo delle strutture progettate, il calcolo dei parametri di sollecitazione e la valutazione delle tensioni e delle deformazioni, allo scopo di ottenere la garanzia di una sicurezza permanente e uniforme dell'opera, sono stati effettuati secondo i metodi della scienza delle costruzioni e della teoria dell'elasticità. Si sono analizzate le combinazioni più sfavorevoli delle condizioni elementari di carico al fine di individuare i valori massimi e minimi delle sollecitazioni cercate.

Il calcolo è stato eseguito in conformità alla vigente normativa tecnica e più precisamente alle già citate "Norme tecniche per le costruzioni" – D.M. 17/01/2018, ricorrendo al metodo degli Stati Limite.

##### 7.1.1.1.1 Combinazione statica SLU

Le combinazioni adottate per le verifiche statiche allo stato limite ultimo sono:

Combinazione fondamentale

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} \gamma_{gi} \cdot G_{ki} + \gamma_{q1} \cdot Q_{1k} + \sum_{i=2}^{nq} \gamma_{qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ik}$$

Combinazione eccezionale

$$F_d = A_d + \sum_{i=1}^{ng} G_{ki} + \sum_{i=2}^{nq} \psi_{2i} \cdot Q_{ik}$$

dove:

$G_{ki}$	è il valore caratteristico delle azioni permanenti
$A_d$	è il valore caratteristico dell'azione eccezionale
$Q_{1k}$	è il valore caratteristico di una delle azioni variabili
$Q_{ik}$	è il valore caratteristico delle altre azioni variabili
$\gamma_g$	coefficiente parziale per la i-esima azione permanente
$\gamma_q$	coefficiente parziale per la i-esima azione variabile
$\psi_{0i}$	coefficiente di combinazione
$\psi_{2i}$	coefficiente di combinazione per azioni eccezionali

Nelle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO), si adotta come criterio progettuale l'Approccio 2.

In questo principio si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali, definiti per le Azioni (A), per la resistenza dei materiali (M) e, eventualmente, per la resistenza globale (R). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti  $\gamma_f$  riportati nella colonna A1 di tabella 5.2.

Tab. 2.6.1 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_i$	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	$\gamma_{Qk}$	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.

Tabella 6 Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

### 7.1.1.1.2 Combinazione statica SLE

Le combinazioni per le verifiche statiche allo stato limite di esercizio sono:

Combinazione rara

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} G_{ki} + Q_{1k} + \sum_{i=2}^{nq} \psi_{0i} \cdot Q_{ik}$$

Combinazione frequente

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} G_{ki} + \psi_{1i} \cdot Q_{1k} + \sum_{i=2}^{nq} \psi_{2i} \cdot Q_{ik}$$

Combinazione quasi permanente

$$F_d = \sum_{i=1}^{ng} G_{ki} + \sum_{i=2}^{nq} \psi_{2i} \cdot Q_{ik}$$

dove:

- $G_{ki}$  è il valore caratteristico delle azioni permanenti
- $Q_{1k}$  è il valore caratteristico di una delle azioni variabili
- $Q_{ik}$  è il valore caratteristico delle altre azioni variabili
- $\psi_{0i}$  coefficiente di combinazione per azioni rare
- $\psi_{1i}$  coefficiente di combinazione per azioni frequenti
- $\psi_{2i}$  coefficiente di combinazione per azioni quasi permanenti

## 7.1.2 Analisi Sismica

### 7.1.2.1 Metodi di analisi

- Ref. §7.3.2 del NTC18
- Ref. §7.3.3.2 del NTC18

Per le strutture definitive oggetto della presente relazione è stato scelto come metodo di analisi sismica della struttura, l'analisi lineare statica. L'analisi lineare statica consiste nell'applicazione di forze statiche equivalenti alle forze di inerzia indotte dall'azione sismica definite con i parametri riportati in §**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**6 e nei paragrafi seguenti relativi a ciascun schema di calcolo.

## 8 OPERA D'IMBOCCO SCATOLARE

Si mostra di seguito la sezione trasversale di progetto dello scatolare:

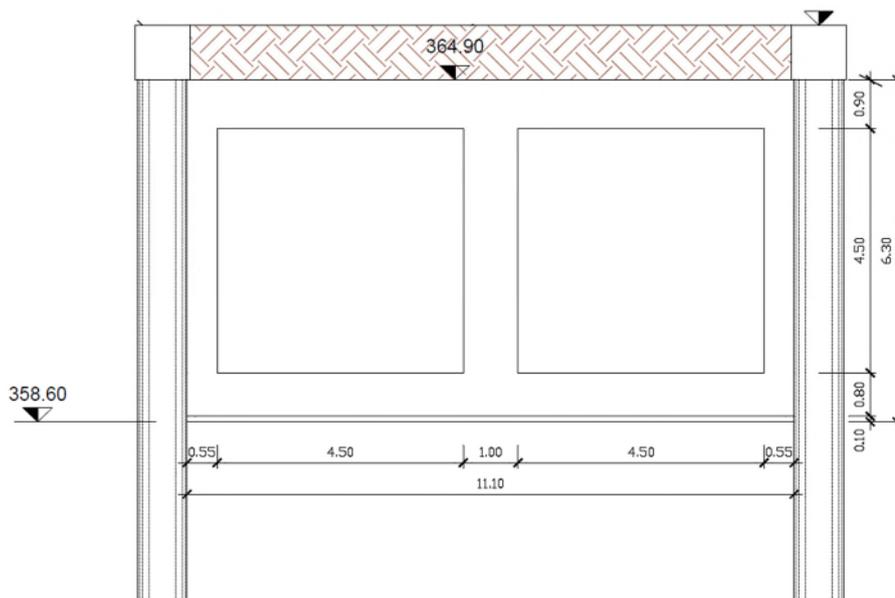


Figura 5 – Sezione scatolare

Dimensioni geometriche:

- $l = 10.00$  m
- $h = 4.50$  m
- $S_s = 0.90$  m
- $S_f = 0.80$  m
- $S_p$  laterali = 0.55 m
- $S_p$  centrale = 1.00 m
- $H_{\text{rilevato}} = 7.60$  m (da estradosso soletta di copertura a p.s.)

La quota del lago di progetto è assunta, a favore di sicurezza, pari alla quota di piena millenaria: +371.23 m s.l.m.

## 8.1.1 Modellazione strutturale

L'analisi della struttura scatolare è stata condotta con un programma agli elementi finiti (SAP2000) schematizzando i vari setti con elementi "beam" mutuamente incastrati e facendo riferimento ad una larghezza unitaria di struttura che viene pertanto risolta come struttura piana.

L'affidabilità del codice di calcolo è testimoniata dai test di validazione allegati alla release del programma e dalla sua vasta diffusione. I risultati ottenuti sono stati considerati attendibili dagli scriventi a fronte di verifiche condotte con metodi semplificati o con altri codici di calcolo nonché, in prima battuta, dal confronto critico con i risultati presentati dai documenti di progettazione definitiva.

Si riporta la licenza del programma utilizzato.

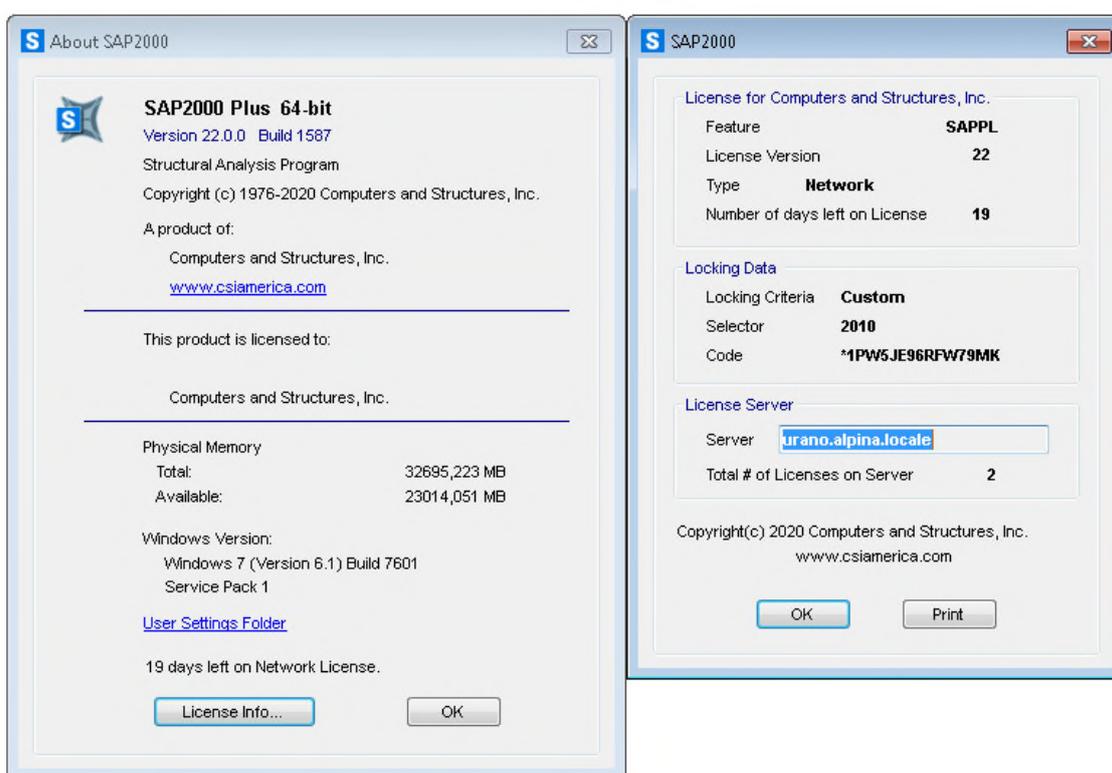


Figura 6 Programma di calcolo utilizzato

La struttura viene schematizzata attraverso un modello analitico agli elementi finiti, assumendo uno schema statico di telaio chiuso.

L'analisi strutturale viene condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler. La caratteristica elastica della generica molla viene calcolata attraverso la formulazione di Vogt.

$$K_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{B_t^2 \cdot B_l}}$$

Terreno di fondazione			
Modulo di Young	E	80000	kN/m <sup>2</sup>
Dimensione trasversale dell'opera	B <sub>t</sub>	11.10	m
Dimensione longitudinale dell'opera	B <sub>l</sub>	10.00	m
Costante di sottofondo	K <sub>s</sub>	9900	kN/m <sup>3</sup>

Tabella 5 Valutazione costante di sottofondo

In accordo con i parametri geotecnici sintetizzati anche al §5, si è assunto un valore del modulo di Young di 80000 kN/m<sup>2</sup>.

Dal momento che si considera una larghezza unitaria per la struttura, la rigidità delle molle distribuite sotto la fondazione sarà pari a 9900 kN/m<sup>3</sup> · 1 m = 9900 kN/m<sup>2</sup>.

Per impedire la labilità si considera un carrello posto in mezz'opera di fondazione del modello in modo da impedire traslazioni orizzontali.

Per le caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

- una sezione rettangolare b × h = 100 × Sf cm per la soletta di fondazione
- una sezione rettangolare b × h = 100 × Sp centrale cm per il piedritto centrale
- una sezione rettangolare b × h = 100 × Sc cm per la soletta di copertura
- una sezione rettangolare b × h = 100 × Sp cm per i piedritti.

Per quanto riguarda la rigidità delle aste del reticolo si è assunto:

Ec = 33642.80 N/mm<sup>2</sup> (per cls Rck 40);

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle seguenti figure.

NUMERAZIONE NODI

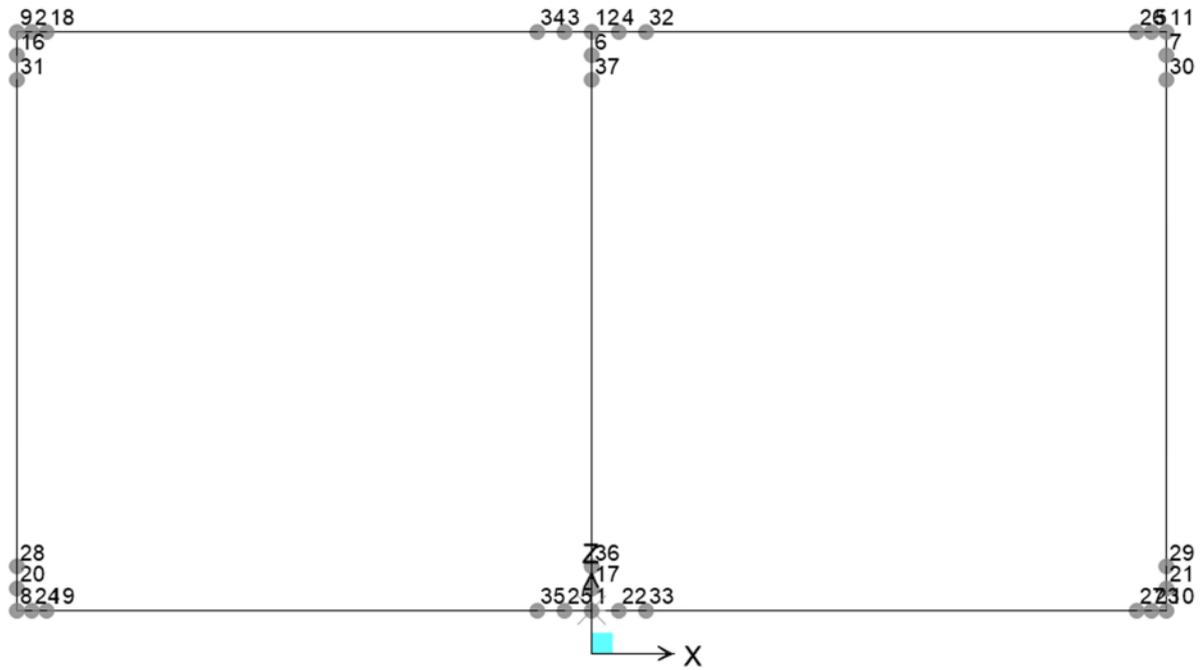


Figura 7 Numerazione nodi

NUMERAZIONE ASTE

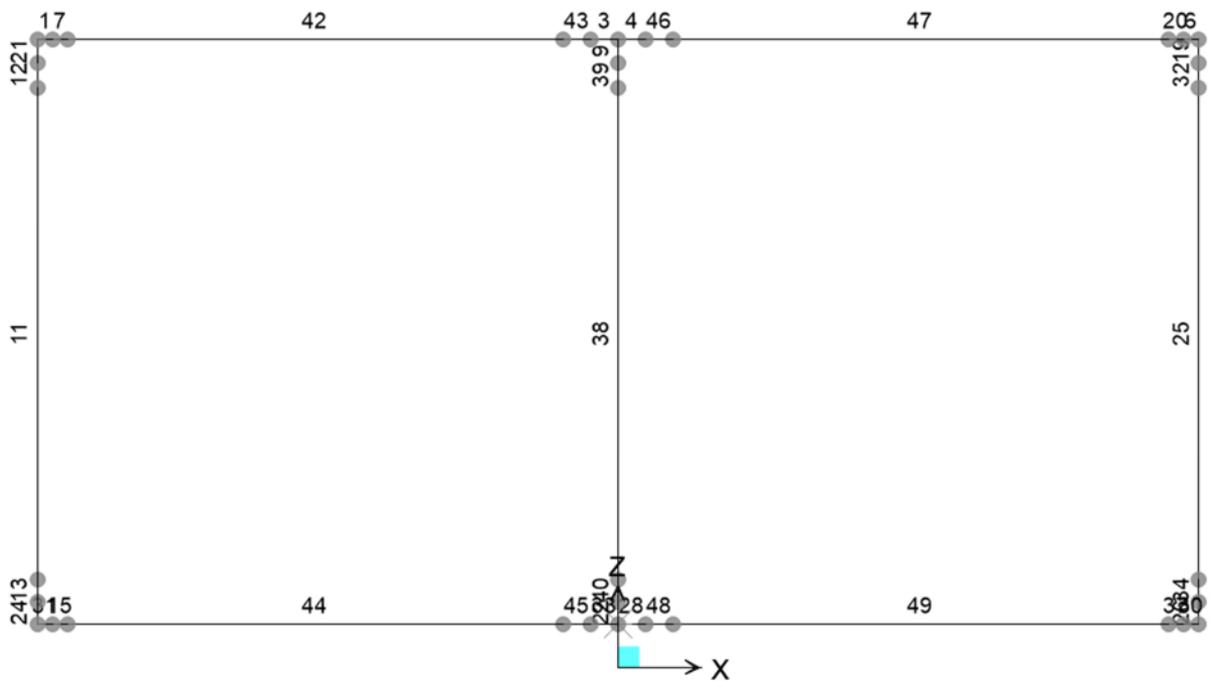


Figura 8 Numerazione asta

## 8.1.2 Analisi dei carichi

Sp	Spessore dei piedritti	
Sf	Spessore della fondazione	
Sc	Spessore della soletta di copertura	
l	Larghezza interna del canale	
h	Altezza interna del canale	
L <sub>lineamedia</sub>	Larghezza della linea media del canale	= l + Sp
H <sub>lineamedia</sub>	Altezza della linea media dei piedritti	= h + Sf/2 + Sc/2

### Peso proprio (g1)

Peso specifico cls:	$\gamma_{cls} = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Peso unitario piedritto laterale:	$g_{1,\text{piedritti laterali}} = 25 \cdot 0.55\text{m} = 13.75 \text{ kN/m}^2$
Peso unitario piedritto centrale:	$g_{1,\text{piedritto centrale}} = 25 \cdot 1.00\text{m} = 25.00 \text{ kN/m}^2$
Peso unitario fondazione:	$g_{1,\text{fond}} = 25 \cdot 0.80\text{m} = 20.00 \text{ kN/m}^2$
Peso unitario copertura:	$g_{1,\text{cop}} = 25 \cdot 0.90\text{m} = 22.50 \text{ kN/m}^2$

Il carico del peso proprio è considerato automaticamente dal Software di calcolo SAP2000.

### Spinta del terreno (g3) e dell'acqua di falda (g1(w))

Il rinterro a ridosso del manufatto verrà realizzato tramite materiale le cui caratteristiche sono considerate:

- $\gamma_{\text{rinterro}} = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ ;
- $\phi = 41^\circ$ ;

Il carico del terreno agente sui muri laterali risulta essere:

	z [m]	$\sigma_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_h$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Fh [kN/m]
Copertura asse	8,05	161	55,37	49,84
Copertura intra	8,5	170	58,47	
fond estrad	13	260	89,42	
Fondazione asse	13,4	268	92,18	73,74

Nella definizione delle azioni elementari è stata indicata con g3 (M1) la spinta a riposo del terreno sui piedritti nella combinazione A1-M1.

Lo sforzo  $\sigma_v$  viene calcolato considerando il peso specifico del terreno saturo a favore di sicurezza.

Dato che l'elemento strutturale risulta essere sommerso, la spinta idrostatica agente si determina secondo il principio di Archimede:

$\gamma$	10	kN/m <sup>3</sup>
gw copertura	9	kN/m <sup>2</sup>
gw fondazione	29	kN/m <sup>2</sup>
gw tot	38	kN/m <sup>2</sup>

### Carico variabile verticale (qv)

Si considera un carico distribuito di 20 kPa applicato in copertura.

### Carico variabile trasmesso a tergo (qh)

Si considera un carico distribuito di 20 kPa applicato a tergo della struttura. Tale carico comporta una pressione uniforme sul piedritto di intensità pari a:

q	20	kPa
q trasmesso	6,88	kPa

### Carico permanente portato (g2)

Si considera il carico permanente portato determinato dal ricoprimento agente in copertura. Tale carico è determinato come:

H <sub>ril</sub>	7,6	m
$\gamma$	20	kN/m <sup>3</sup>
g <sub>2</sub>	152	kN/m <sup>2</sup>

### Ritiro (ritiro)

La deformazione da ritiro viene valutata come previsto nelle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018 al paragrafo 11.2.10.6.

L'azione viene applicata come variazione termica negativa equivalente. La deformazione totale da ritiro è pari a:

$$e_{cs} = e_{cd} + e_{ca}$$

dove:

$$- e_{cd} = k_h \times e_c$$

deformazione per ritiro da essiccamento

$$- e_{ca} = -2.5 \times (f_{ck} - 10) \times 10^{-6} \quad \text{con } f_{ck} \text{ in N/mm}^2$$

deformazione per ritiro autogeno

Concrete class	fck (Mpa)	=	32	R
Concrete elastic modulus	E <sub>cm</sub> (Gpa)	=	33,346	
linear coefficient of thermal expansion	α <sub>thermal</sub>	=	1,00E-05	
element thickness	s (mm)	=	900	
exposed surfaces	n°	=	1	
member's notional size α=2Ac/u h0	α (mm)	=	1800	
relative humidity	UR%	=	75	
age of concrete in days	t (gg)	=	54630	
age at the beginning of drying shrinkage	t <sub>s</sub> (gg)	=	2	
age of concrete at loading in days	t <sub>o</sub> (gg)	=	2	
coefficient which depends on the type of cement	α <sub>ds1</sub>	=	6	
coefficient which depends on the type of cement	α <sub>ds2</sub>	=	0,11	
reference mean compressive strength	f <sub>cm0</sub> (Mpa)	=	10	
characteristic compressive strength	f <sub>ck</sub> (Mpa)	=	32	
mean compressive strength	f <sub>cm</sub> (Mpa)	=	40	
coefficient for UR%	β <sub>RH</sub>	=	0,896	
basic drying shrinkage strain	ε <sub>cd0</sub>	=	4,32E-04	
drying shrinkage strain - time effect	β <sub>ds</sub> (t, t <sub>s</sub> )	=	0,947	
coefficient depending on the notional size	k <sub>h</sub>	=	0,7	
drying shrinkage strain x1000	ε <sub>cd</sub> (t)	=	0,2862	
autogenous shrinkage strain-time effect	β <sub>as</sub> (t)	=	1,0000	
autogenous shrinkage strain - infinity	ε <sub>ca</sub> (∞)	=	5,50E-05	
autogenous shrinkage strain x1000	ε <sub>ca</sub> (t)	=	0,0550	
<b>total shrinkage strain x1000</b>	<b>ε<sub>cs</sub> (t, t<sub>s</sub>)</b>	=	<b>0,3412</b>	
<b>Equivalent thermal effect</b>	<b>ΔT °C</b>	=	<b>9,10</b>	

La deformazione da ritiro viene applicata come variazione termica applicata allo strato di calcestruzzo gettato in opera. Tale variazione viene applicata alla soletta di copertura.

### Spinta sismica del terreno (s1)

accelerazione massima del sito:  $a_{max} = S \times a_g = 1.16 \times 0.244 \text{ g} = 0.283 \text{ g}$

coefficiente di riduzione  $b_m = 1.0$

coefficiente sismico orizzontale  $k_h = 0.283$

Si valuta l'azione sismica agente sulle fodere interne mediante la formula di Wood come:

$$S_{wood} = \gamma \cdot H^2 \cdot K_h$$

Per il calcolo della spinta di Wood si considera l'altezza sismicamente attiva H come la differenza di quota tra il piano campagna e l'intradosso della soletta di fondazione.

Tale azione viene ripartita per l'altezza della controparete ottenendo il valore del carico sismico distribuito:

$$\frac{S_{wood}}{h}$$

Si determina il carico sismico distribuito sui muri laterali:

Hsismica	6,2	m
h piedritto	5,35	m
$\gamma$	20	kN/m <sup>3</sup>
Kh	0,28304	
S	217,60	kN/m
f s1	40,67	kN/m <sup>2</sup>

### Inerzia struttura (s3)

Per considerare l'inerzia della struttura in combinazione sismica si applica al modello in esame un "gravity load" in direzione y pari all'accelerazione massima:

$$S \times a_g / g = 0.283$$

### 8.1.3 Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al Cap. 2 della NTC2018.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A<sub>d</sub> (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

Figura 9: Combinazioni di carico previste dalle NTC2018

Per i coefficienti parziali di sicurezza si è fatto riferimento alla Normativa Italiana 2018 Cap. 5.1.3.14 Tab. 5.1.V, mentre per i coefficienti di combinazione  $\psi$  si è considerata la Tab. 5.1.

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{t1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{t2}$ $\gamma_{t3}$ $\gamma_{t4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

Figura 10 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (Tab. 5.1.V – NTC2018)

Tab. 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente $\psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Figura 11 - Valori dei coefficienti di combinazione (Tab. 2.5.I – NTC2018)

Di seguito si espone la tabella raffigurante le combinazioni impiegate ai fini dell'analisi.

Tabella 6 – Combinazioni di carico

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
Text	Text	Text	Unitless
1 PESI PROPRI	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
1 PESO TERR VALLE	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	1
2_1 RICOPR COP 1m	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
3 SPINTA SX-M1	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
4 SPINTA DX-M1	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
4.5 FALDA	Load pattern	4.5 FALDA	1
9 RITIRO	Load pattern	9 RITIRO	1
10-ACC q=20kPa-COP	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
10-ACC q=20kPa-PIEDR	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
16-SPINTA SISMA TERRE H	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
17 INERZIA SOLETTA PP	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
SLU_1-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_1-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_1-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLU_1-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLU_1-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLU_1-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_1-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLU_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLU_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLU_1-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_1-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_2-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLU_2-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_2-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLU_2-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLU_2-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLU_2-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_2-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLU_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLU_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLU_2-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_2-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_3-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_3-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_3-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_3-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1

SLU_3-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLU_3-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_3-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLU_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLU_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLU_3-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_3-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_4-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_4-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_5-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_5-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_6-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_6-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35

SLU_7-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_7-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_8-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_8-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_9-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_9-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_10-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_10-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5

SLU_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_11-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_11-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_11-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_11-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_11-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_11-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_11-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_11-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_11-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_12-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_12-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_12-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_12-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_12-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_12-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_12-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_12-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_12-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_13-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_13-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_13-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_13-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_13-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_13-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_13-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_13-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_13-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_14-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_14-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_14-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_14-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_14-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_14-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0

SLU_14-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_14-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_14-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_15-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_15-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_15-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	2,5
SLU_15-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_15-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_15-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_15-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_15-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_15-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_16-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_16-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLU_16-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1,5
SLU_16-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_16-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_16-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_16-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_16-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_16-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_1_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_1_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_2_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1

sismica_2_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_2_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_2_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_2_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_2_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_3_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_3_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_3_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_3_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_3_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_4_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_4_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_4_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_4_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_4_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_5_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_5_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_5_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_5_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_5_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1

sismica_6_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_6_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_6_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_6_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_6_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_6_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_7_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_7_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_7_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_7_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_7_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_8_NL-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_8_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_8_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_8_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_8_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
RARA_1-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_1-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_1-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_1-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
RARA_1-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
RARA_1-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_1-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
RARA_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0

RARA_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
RARA_1-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_1-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_2-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_2-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_2-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_2-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
RARA_2-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
RARA_2-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_2-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
RARA_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
RARA_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
RARA_2-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_2-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_3-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_3-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_3-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_3-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_3-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_3-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_3-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
RARA_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
RARA_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
RARA_3-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_3-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_4-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_4-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_5-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_5-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1

RARA_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_6-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_6-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_7-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_7-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_8-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_8-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_9-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0

RARA_9-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_10-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_10-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_11-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_11-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_11-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_11-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_11-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_11-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_11-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_11-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_11-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_12-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_12-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_12-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_12-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_12-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_12-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_12-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_12-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0

RARA_12-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_13-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_13-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_13-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_13-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_13-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_13-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_13-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_13-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_13-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_14-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_14-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_14-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_14-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_14-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_14-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_14-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_14-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_14-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_15-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_15-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_15-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_15-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_15-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_15-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_15-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_15-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_15-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_16-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_16-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
RARA_16-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
RARA_16-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_16-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_16-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_16-NL	Load pattern	9 RITIRO	1

RARA_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_16-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_16-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1

SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1

SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0

SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0

SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1

SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0

SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
sismica_9_NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_9_NL	Load pattern	1 PESO TERR VALLE	0
sismica_9_NL	Load pattern	2_1 RICOPR COP 1m	1
sismica_9_NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_9_NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_9_NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
sismica_9_NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_9_NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_9_NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_9_NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_9_NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1

### 8.1.4 Figure dei carichi

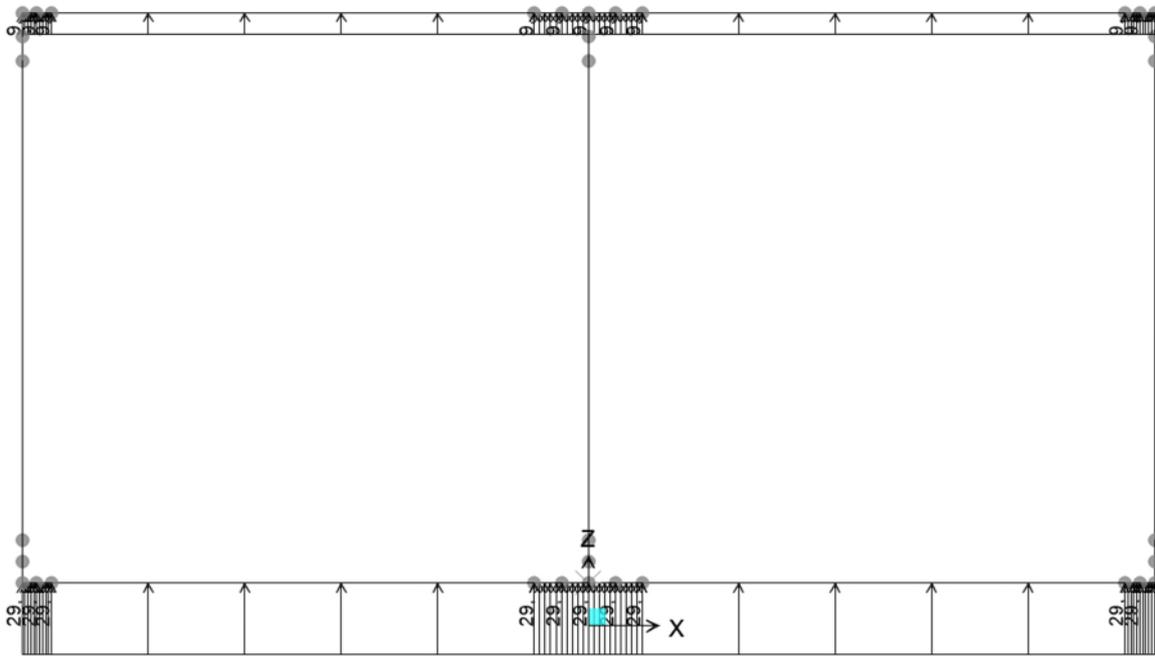


Figura 12 – g1w falda

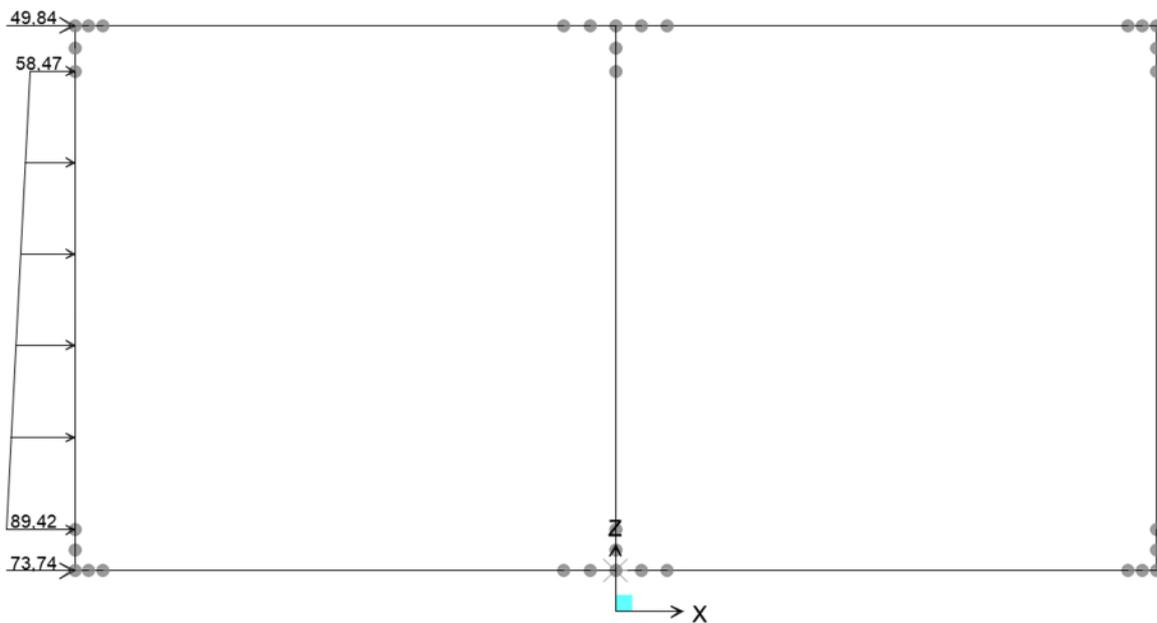


Figura 13 – g3 spinta della terra sx

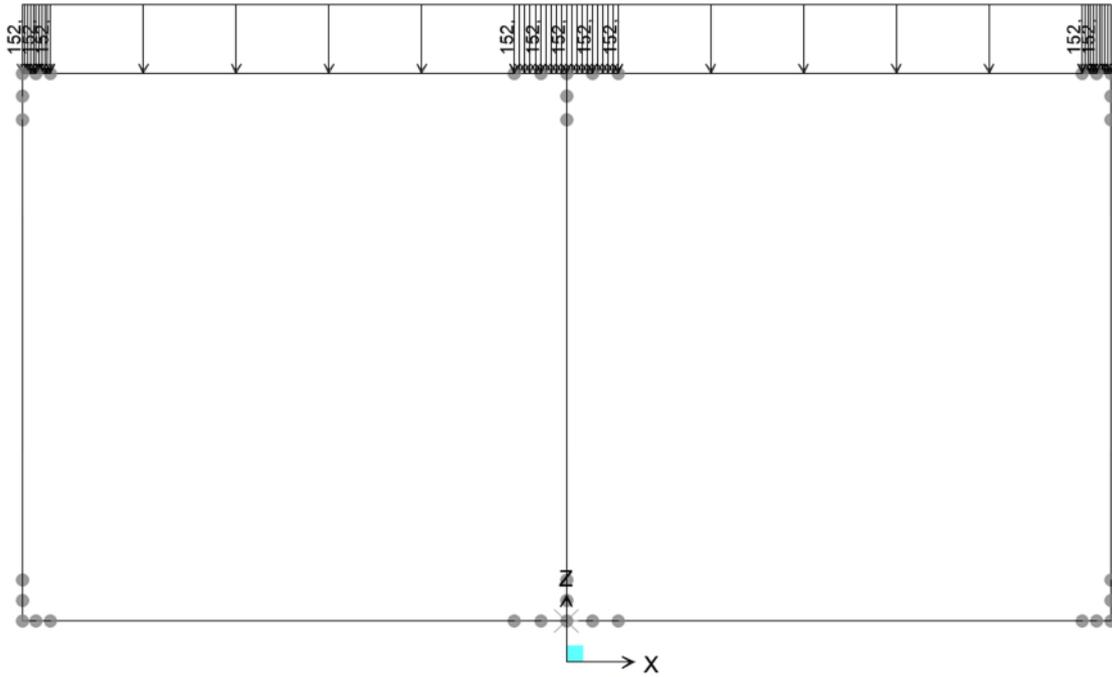


Figura 14 – g2 permanenti portati

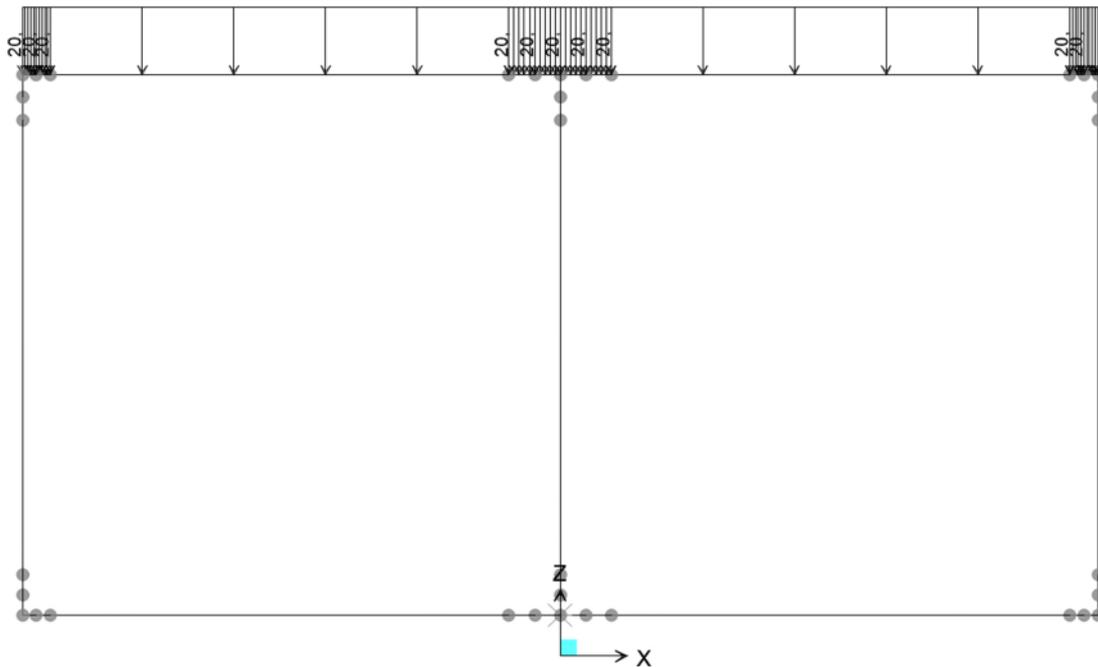


Figura 15 – qv carico variabile mezzo di cantiere

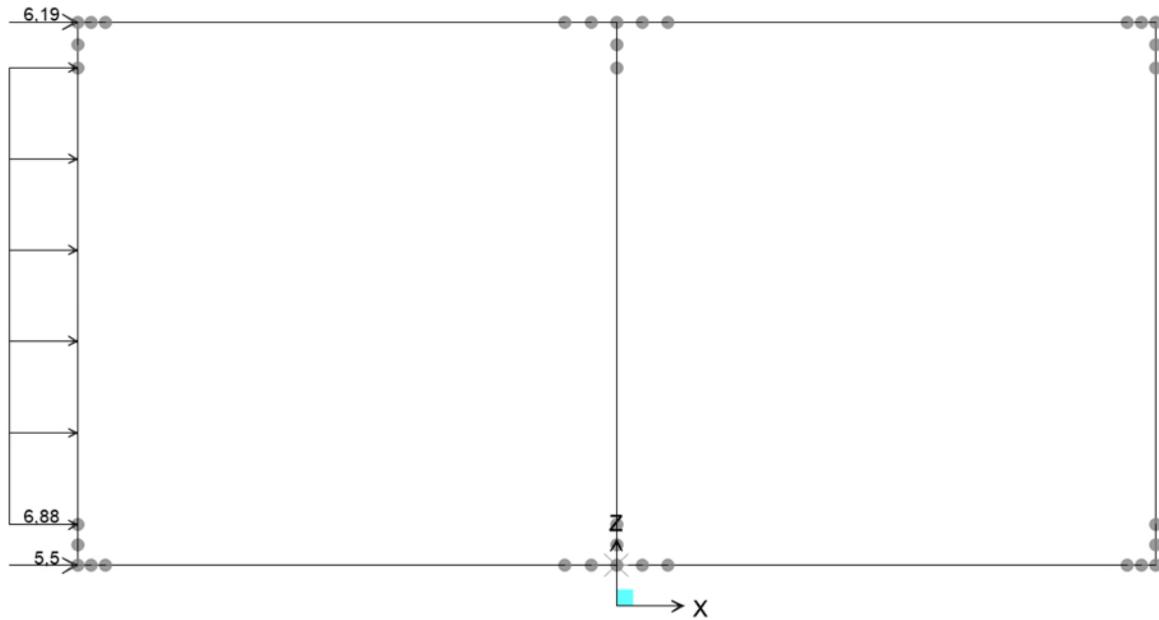


Figura 16 –  $q_h$  carico variabile orizzontale

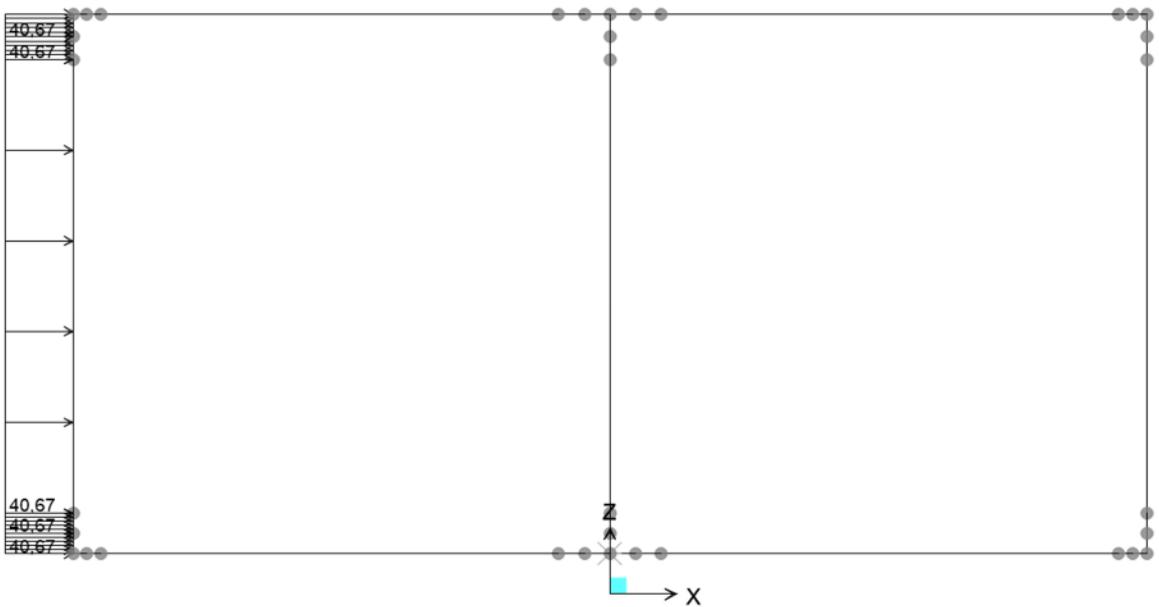


Figura 17 –  $s_1$  incremento sismico del terreno

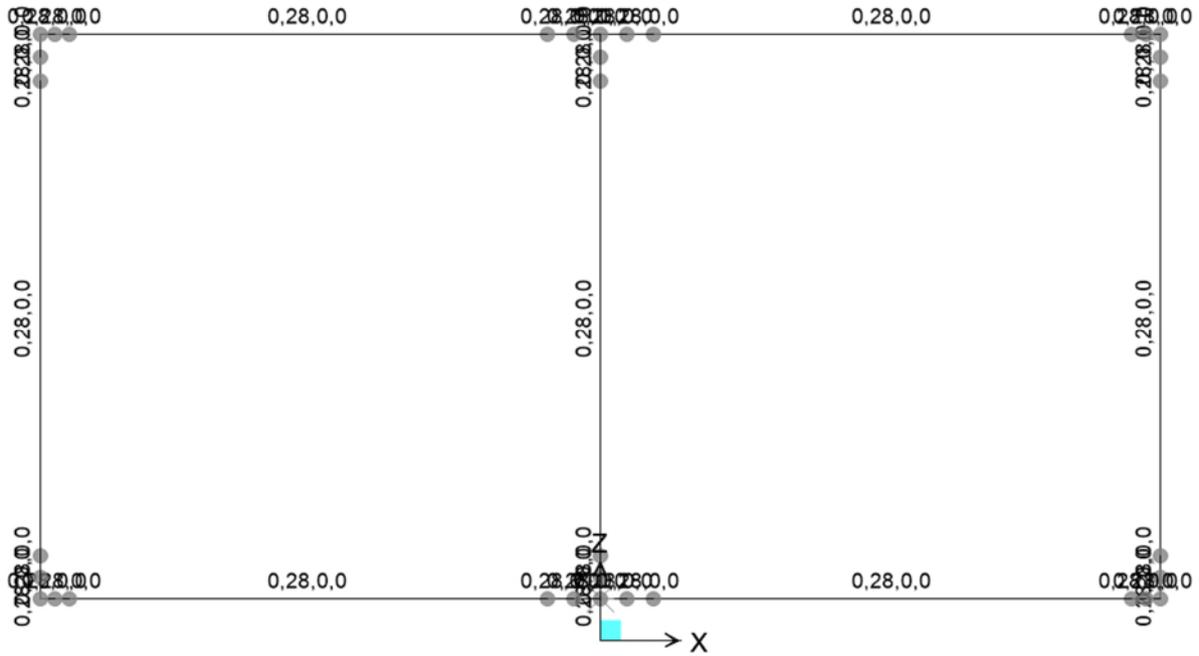


Figura 18 – s inerzia sismica

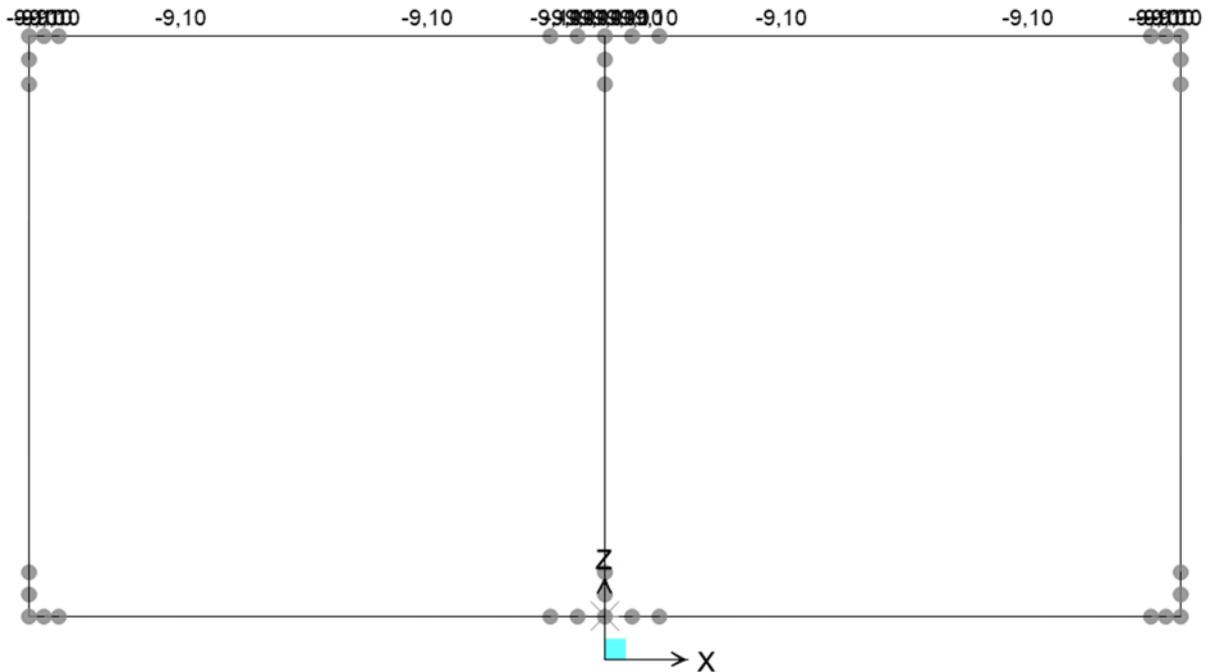


Figura 19 - ritiro

### 8.1.5 Sollecitazioni

Di seguito vengono esposte le sollecitazioni ottenute dall'involuppo delle varie combinazioni di carico.

#### ENV SLU/SLV

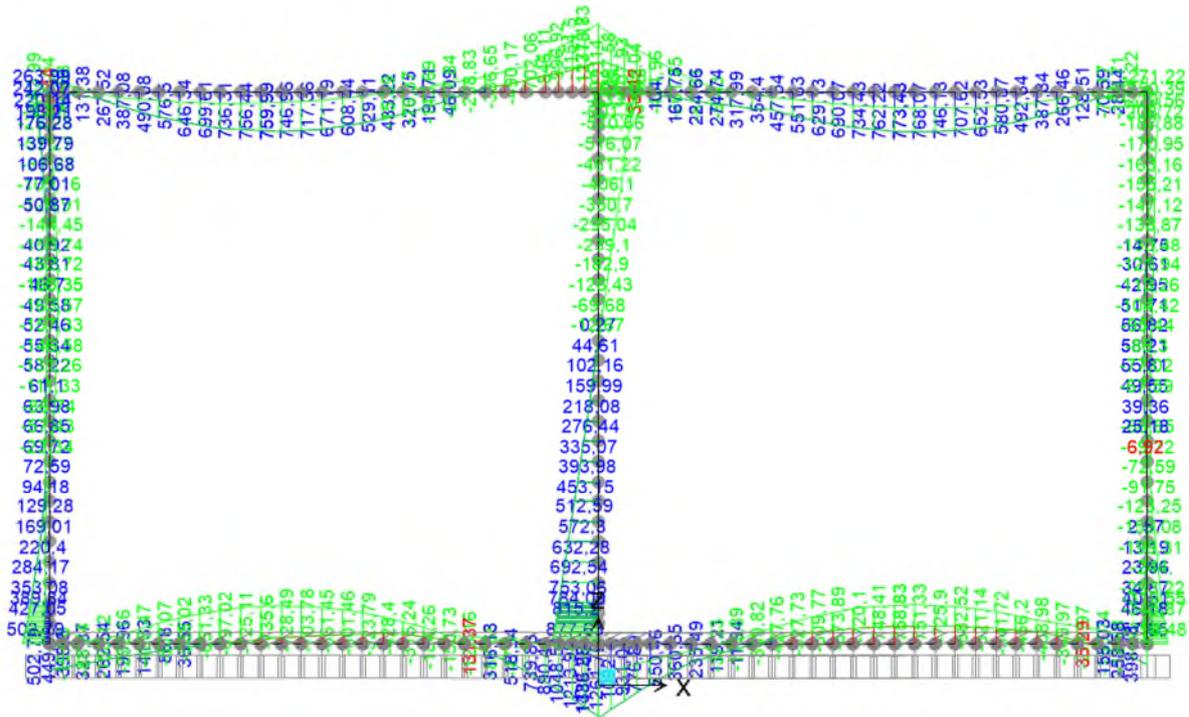


Figura 20 – M SLU/SLV

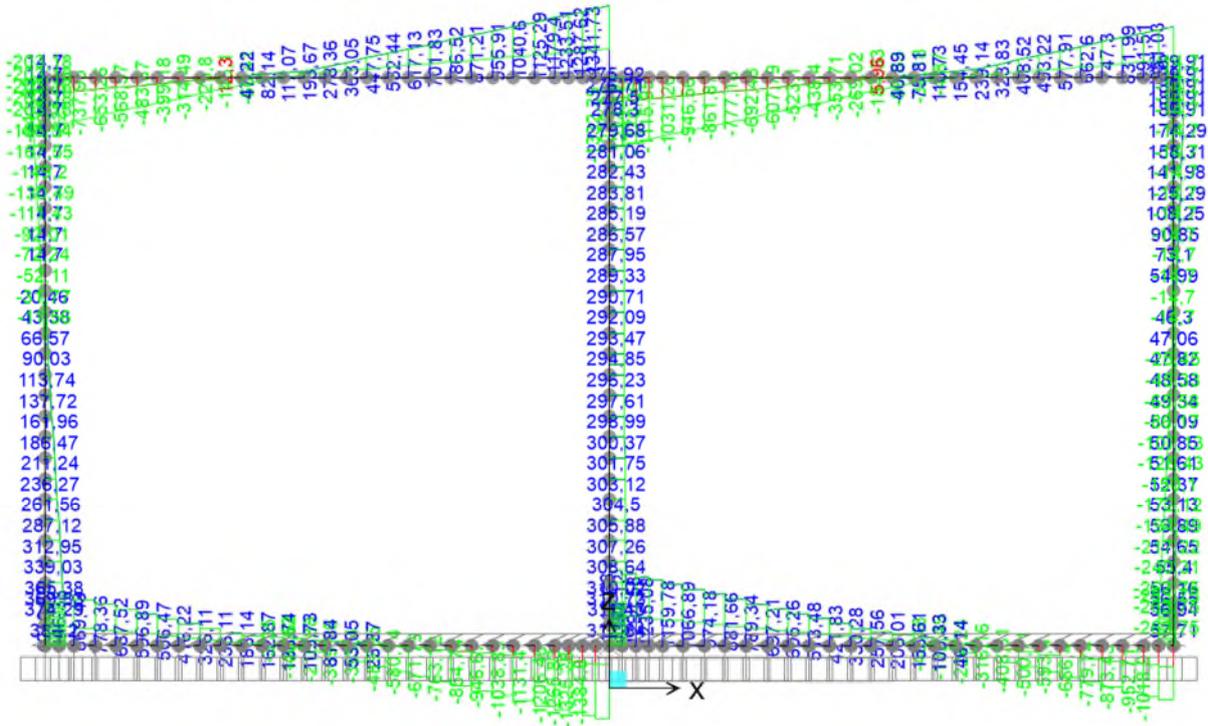


Figura 21 – T SLU/SLV

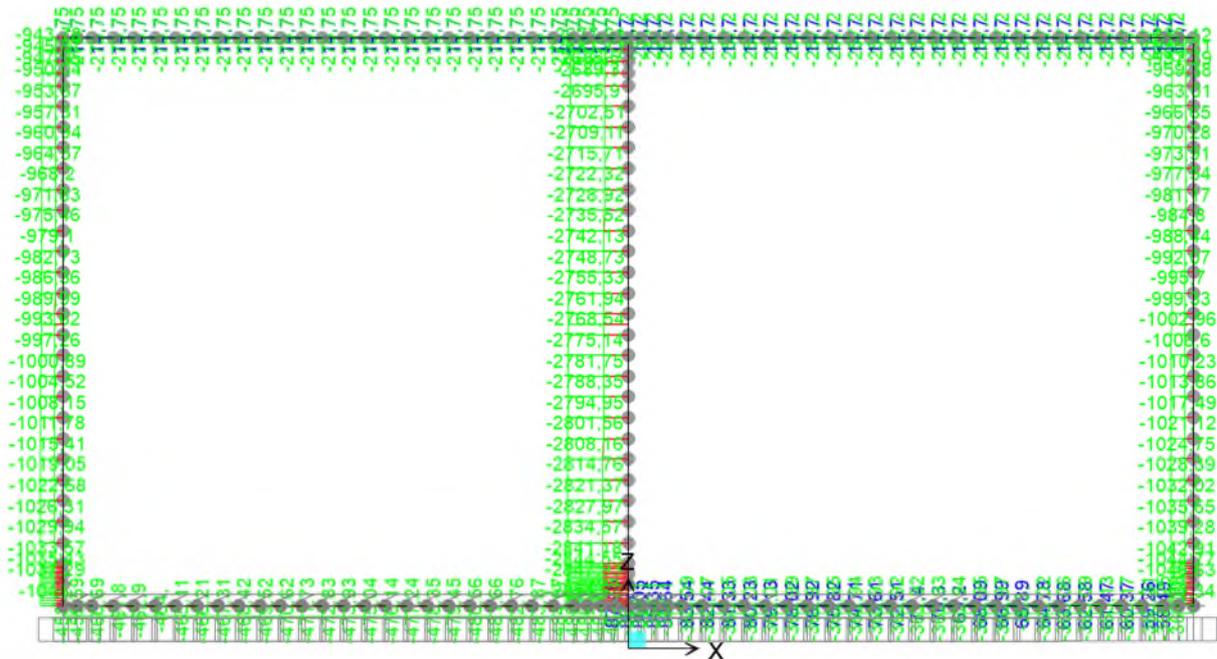


Figura 22 – N SLU/SLV

ENV RARA

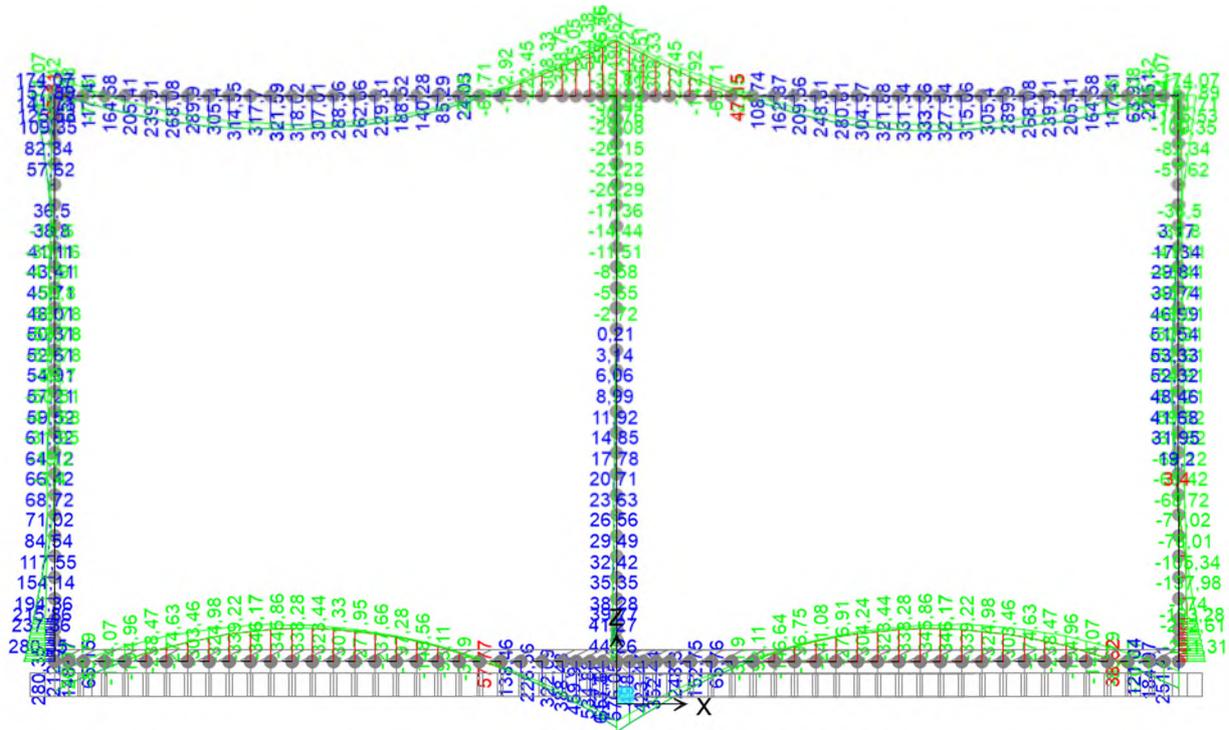


Figura 23 – M RARA

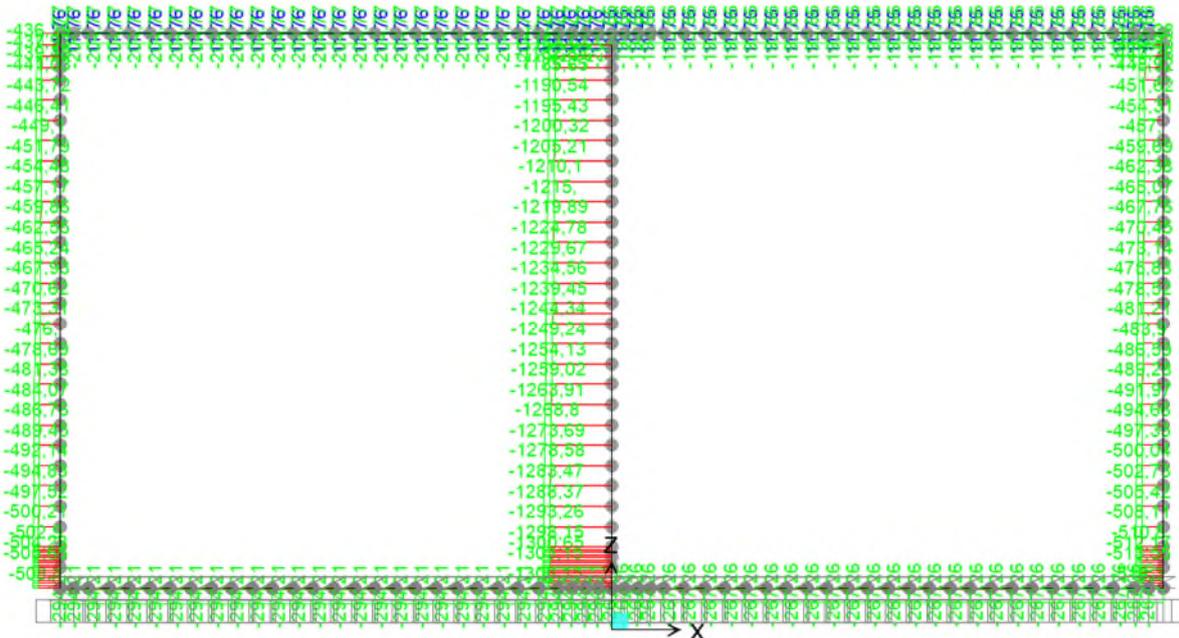


Figura 24 – N RARA

ENV FREQUENTE

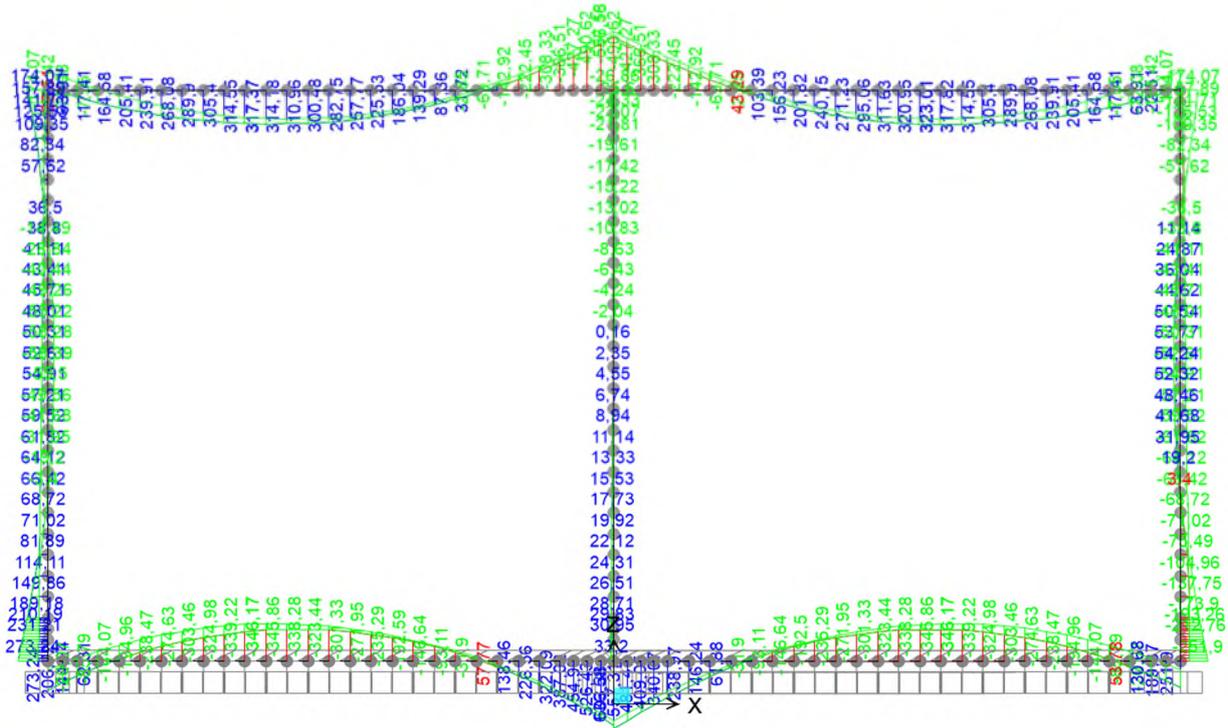


Figura 25 – M FREQUENTE

ENV Q PERMANENTE

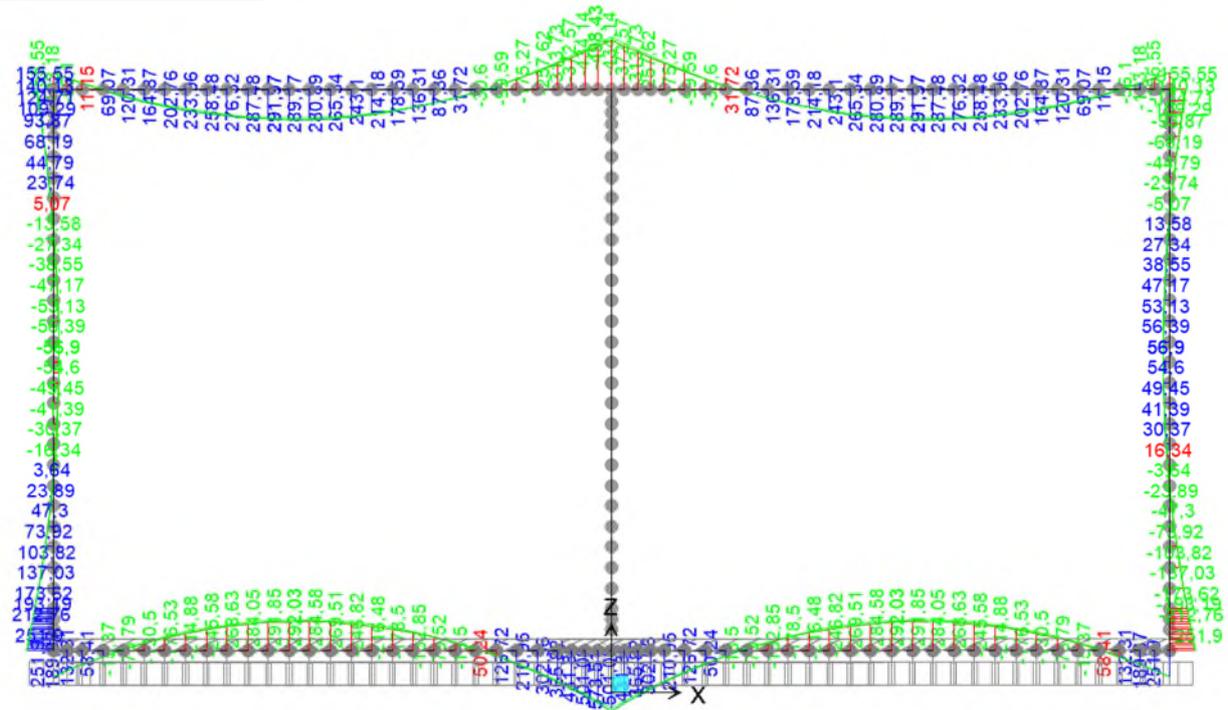


Figura 26 – M Q PERMANENTE

## 8.1.6 Verifiche

Si riportano di seguito le verifiche effettuate sulla soletta considerando le sollecitazioni massime e minime agenti. Le verifiche allo stato limite di esercizio prendono come riferimento i valori limite da Normativa:

Facendo riferimento alla Tabella 4.1.IV delle NTC2018 si considerano tali valori limite di apertura delle fessure per le verifiche allo stato limite di esercizio:

- $W_1 = 0.2$  mm (combinazione q. permanente);
- $W_2 = 0.3$  mm (combinazione frequente);

Le limitazioni tensionali considerate ai fini delle verifiche SLE per le sezioni in c.a. sono le seguenti, coerentemente con quanto riportato nelle NTC2018 al paragrafo 4.1.2.2.5:

### Calcestruzzo C32/40

- $\sigma_c < 0.60 \cdot f_{ck} = 19.2$  Mpa (combinazione caratteristica, rara)
- $\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck} = 14.4$  MPa (combinazione quasi permanente)

### Acciaio B450C

- $\sigma_s < 0.80 \cdot f_{yk} = 360$  MPa (combinazione caratteristica, rara)

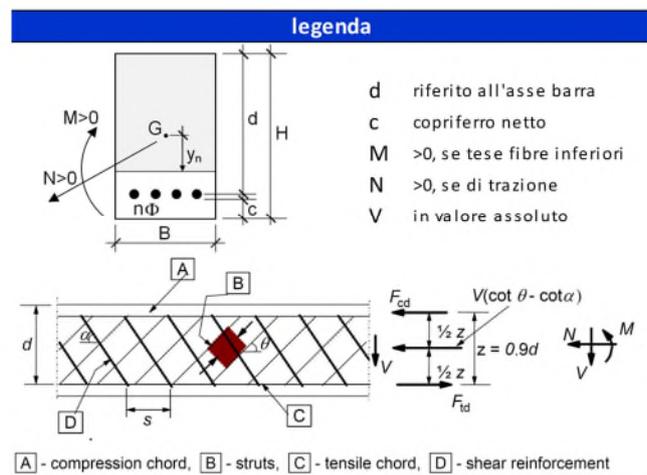
## 8.1.7 Copertura incastro

Le sollecitazioni sono state ottenute trascurando, a favore di sicurezza, le azioni normali di compressione. La soletta di copertura è costituita da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 90 cm e si considera una larghezza unitaria. L'armatura inferiore è costituita da uno strato di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/40$ ; l'armatura superiore è costituita da uno strato esterno di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/40$ . A taglio si dispongono degli spilli  $\Phi 12/20 \times 20$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	90	6,8	82,0	73,8
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	$A_{sl}$	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	24	8,0	22,62	
7,5	24	82,0	33,93	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	$A_{sw}$
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
5	12	20	90	5,65

sollecitazioni e risultati		SLU	
M <sub>Ek</sub>	308 [kNm]	M <sub>Ed</sub>	997 [kNm]
N <sub>Ek</sub>	0 [kN]	N <sub>Ed</sub>	0,0 [kN]
tensioni e fessure		V <sub>Ed</sub>	1125 [kN]
M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]	presso-flessione	
M <sub>cr</sub>	416,2 [kNm]	M <sub>Rd</sub>	1037,2 [kNm]
y <sub>n</sub>	-22,48 [cm]	FS	1,04
$\sigma_{c,min}$	-3,1 [MPa]	taglio	
$\sigma_{s,min}$	-29,8 [MPa]	V <sub>Rdc</sub>	352,1 [kN]
$\sigma_{s,max}$	122,1 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
k <sub>2</sub>	0,5	V <sub>Rds</sub>	1414,2 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	- [%]	V <sub>Rdmax</sub>	3128,2 [kN]
S <sub>r,max</sub>	- [cm]	$\theta$	30,0 [°]
W <sub>k</sub>	- [mm]	sezione duttile	
		a <sub>i</sub>	63,9 [cm]

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R <sub>ck</sub>	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [%]
v	0,520		
$\epsilon_{c2}$	2,0 [%]		
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [%]		
$\alpha_e$	15,0		
k <sub>t</sub>	0,4		
<b>valori limite</b>			
k <sub>1</sub>	0,8	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]
k <sub>3</sub>	3,4	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]
k <sub>4</sub>	0,425	W <sub>k,lim</sub>	0,3 [mm]



SLE FREQ		SLE Q PERM	
$M_{Ek}$	<b>308</b> [kNm]	$M_{Ek}$	<b>258</b> [kNm]
$N_{Ek}$	<b>0</b> [kN]	$N_{Ek}$	<b>0</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
$M_{dec}$	0,0 [kNm]	$M_{dec}$	0,0 [kNm]
$M_{cr}$	414,7 [kNm]	$M_{cr}$	414,7 [kNm]
$y_n$	-22,51 [cm]	$y_n$	-22,51 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-3,1 [MPa]	$\sigma_{c,min}$	-2,6 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-29,3 [MPa]	$\sigma_{s,min}$	-24,5 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	122,9 [MPa]	$\sigma_{s,max}$	102,8 [MPa]
$k_2$	0,5	$k_2$	0,5
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	- [%]	$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	- [%]
$S_{r,max}$	- [cm]	$S_{r,max}$	- [cm]
$W_k$	- [mm]	$W_k$	- [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

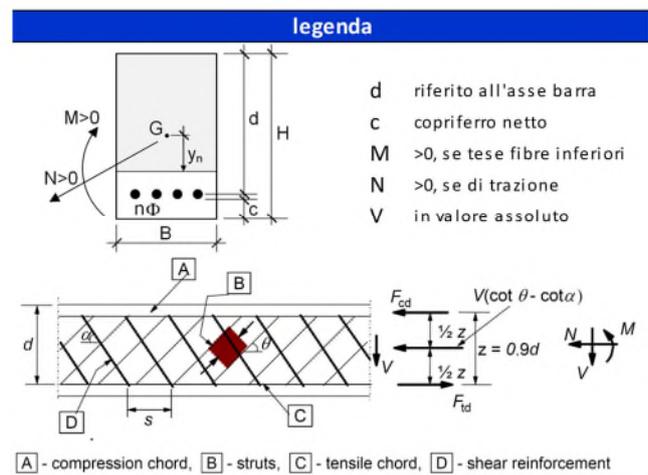
## 8.1.8 Copertura campata

Le sollecitazioni sono state ottenute trascurando, a favore di sicurezza, le azioni normali di compressione. La soletta di copertura è costituita da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 90 cm e si considera una larghezza unitaria. L'armatura inferiore è costituita da uno strato di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/40$ ; l'armatura superiore è costituita da uno strato esterno di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/40$ . A taglio si dispongono degli spilli  $\Phi 12/20 \times 20$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	90	6,8	82,0	73,8
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	$A_{sl}$	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	24	8,0	22,62	
7,5	24	82,0	33,93	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	$A_{sw}$
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
0	12	20	90	0,00

sollecitazioni e risultati		SLU	
M <sub>EK</sub>	333 [kNm]	M <sub>Ed</sub>	774 [kNm]
N <sub>EK</sub>	0 [kN]	N <sub>Ed</sub>	0,0 [kN]
tensioni e fessure		V <sub>Ed</sub>	0 [kN]
M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]	presso-flessione	
M <sub>cr</sub>	416,2 [kNm]	M <sub>Rd</sub>	1037,2 [kNm]
y <sub>n</sub>	-22,48 [cm]	FS	1,34
$\sigma_{c,min}$	-3,3 [MPa]	taglio	
$\sigma_{s,min}$	-32,2 [MPa]	V <sub>Rdc</sub>	352,1 [kN]
$\sigma_{s,max}$	131,9 [MPa]	non serve armatura a taglio	
k <sub>2</sub>	0,5	V <sub>Rds</sub>	0,0 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	- [%]	V <sub>Rdmax</sub>	3128,2 [kN]
S <sub>r,max</sub>	- [cm]	$\theta$	30,0 [°]
W <sub>k</sub>	- [mm]	sezione duttile	
		a <sub>i</sub>	82,0 [cm]

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R <sub>ck</sub>	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [‰]
v	0,520	valori limite	
$\epsilon_{c2}$	2,0 [‰]	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [‰]	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]
$\alpha_e$	15,0	W <sub>k,lim</sub>	0,2 [mm]
k <sub>t</sub>	0,4		
k <sub>1</sub>	0,8		
k <sub>3</sub>	3,4		
k <sub>4</sub>	0,425		



SLE FREQ		SLE Q PERM	
M <sub>Ek</sub>	<b>322</b> [kNm]	M <sub>Ek</sub>	<b>290</b> [kNm]
N <sub>Ek</sub>	<b>0</b> [kN]	N <sub>Ek</sub>	<b>0</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]	M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]
M <sub>cr</sub>	414,7 [kNm]	M <sub>cr</sub>	414,7 [kNm]
y <sub>n</sub>	-22,51 [cm]	y <sub>n</sub>	-22,51 [cm]
σ <sub>c,min</sub>	-3,3 [MPa]	σ <sub>c,min</sub>	-2,9 [MPa]
σ <sub>s,min</sub>	-30,6 [MPa]	σ <sub>s,min</sub>	-27,6 [MPa]
σ <sub>s,max</sub>	128,3 [MPa]	σ <sub>s,max</sub>	115,6 [MPa]
k <sub>2</sub>	0,5	k <sub>2</sub>	0,5
ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]
S <sub>r,max</sub>	- [cm]	S <sub>r,max</sub>	- [cm]
w <sub>k</sub>	- [mm]	w <sub>k</sub>	- [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

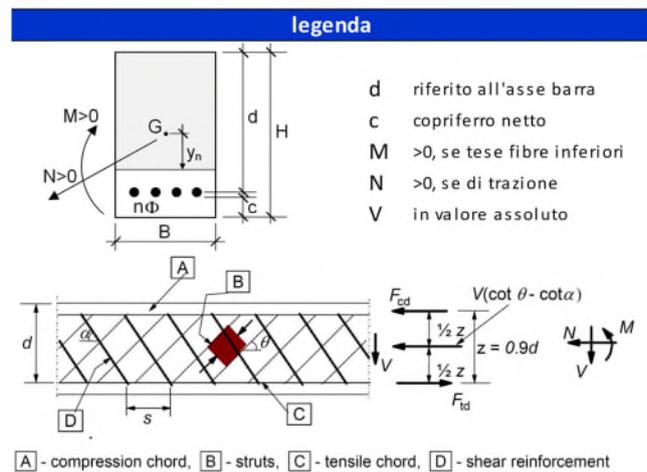
### 8.1.9 Piedritto incastro

Il piedritto è costituito da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 55 cm e si considera una larghezza unitaria. Per la verifica si considera uno spessore di 45 cm a causa delle fasi realizzative. L'armatura interna è costituita da uno strato di  $\Phi 20/20$ ; l'armatura esterna è costituita da uno strato di  $\Phi 20/10$ . A taglio si dispongono degli spilli  $\Phi 12/20 \times 20$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	45	7,2	36,8	33,1
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	A <sub>sl</sub>	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	20	8,2	15,71	
10	20	36,8	31,42	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	A <sub>sw</sub>
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
5	12	20	90	5,65

sollecitazioni e risultati		
SLE	SLU	
M <sub>Ek</sub> 194 [kNm]	M <sub>Ed</sub> 427 [kNm]	
N <sub>Ek</sub> -503 [kN]	N <sub>Ed</sub> -1037,0 [kN]	
tensioni e fessure		
M <sub>dec</sub> 36,7 [kNm]	V <sub>Ed</sub> 365 [kN]	
M <sub>cr</sub> 141,9 [kNm]	presso-flessione	
	M <sub>Rd</sub> 556,3 [kNm]	
	FS 1,30	
y <sub>n</sub> -3,80 [cm]	taglio	
$\sigma_{c,min}$ -8,2 [MPa]	V <sub>Rdc</sub> 361,1 [kN]	
$\sigma_{s,min}$ -69,3 [MPa]	predisporre armatura a taglio	
$\sigma_{s,max}$ 119,4 [MPa]		
	V <sub>Rds</sub> 634,7 [kN]	
k <sub>2</sub> 0,5	V <sub>Rdmax</sub> 1403,9 [kN]	
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0,34 [‰]	$\theta$ 30,0 [°]	
S <sub>r,max</sub> 34,0 [cm]	sezione duttile	
W <sub>k</sub> 0,116 [mm]	ai 28,7 [cm]	

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R <sub>ck</sub>	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [‰]
v	0,520		
$\epsilon_{c2}$	2,0 [‰]	valori limite	
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [‰]	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]
$\alpha_e$	15,0	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]
k <sub>t</sub>	0,4	W <sub>k,lim</sub>	0,2 [mm]
k <sub>1</sub>	0,8		
k <sub>3</sub>	3,4		
k <sub>4</sub>	0,425		



SLE FREQ		SLE Q PERM	
$M_{Ek}$	<b>190</b> [kNm]	$M_{Ek}$	<b>174</b> [kNm]
$N_{Ek}$	<b>-503</b> [kN]	$N_{Ek}$	<b>-503</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
$M_{dec}$	36,7 [kNm]	$M_{dec}$	36,7 [kNm]
$M_{cr}$	141,9 [kNm]	$M_{cr}$	141,9 [kNm]
$\gamma_n$	-3,67 [cm]	$\gamma_n$	-3,13 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-8,0 [MPa]	$\sigma_{c,min}$	-7,4 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-68,2 [MPa]	$\sigma_{s,min}$	-63,9 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	115,2 [MPa]	$\sigma_{s,max}$	99,7 [MPa]
$k_2$	0,5	$k_2$	0,5
$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0,33 [‰]	$\varepsilon_{sm-\varepsilon_{cm}}$	0,28 [‰]
$S_{r,max}$	33,9 [cm]	$S_{r,max}$	33,7 [cm]
$w_k$	0,112 [mm]	$w_k$	0,096 [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

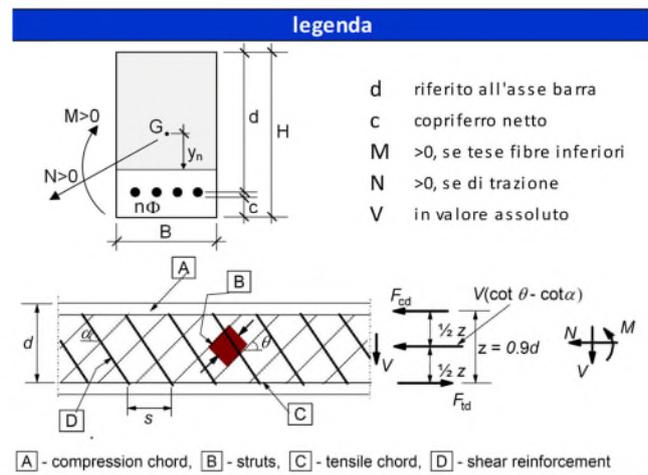
### 8.1.10 Piedritto campata

Il piedritto è costituito da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 55 cm e si considera una larghezza unitaria. Per la verifica si considera uno spessore di 45 cm a causa delle fasi realizzative. L'armatura interna è costituita da uno strato di  $\Phi 20/20$ ; l'armatura esterna è costituita da uno strato di  $\Phi 20/20$ . A taglio si dispongono degli spilli  $\Phi 12/20 \times 40$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	45	6,8	37,2	33,5
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	A <sub>sl</sub>	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	20	7,8	15,71	
5	20	37,2	15,71	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	A <sub>sw</sub>
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
2,5	12	20	90	2,83

sollecitazioni e risultati		
SLE	SLU	
M <sub>Ek</sub> 60 [kNm]	M <sub>Ed</sub> 165 [kNm]	
N <sub>Ek</sub> -507 [kN]	N <sub>Ed</sub> -979,7 [kN]	
tensioni e fessure		
M <sub>dec</sub> 39,0 [kNm]	V <sub>Ed</sub> 0 [kN]	
M <sub>cr</sub> 137,0 [kNm]	presso-flessione	
	M <sub>Rd</sub> 378,1 [kNm]	
	FS 2,29	
	taglio	
y <sub>n</sub> 11,47 [cm]	V <sub>Rdc</sub> 308,0 [kN]	
$\sigma_{c,min}$ -2,7 [MPa]	non serve armatura a taglio	
$\sigma_{s,min}$ -31,5 [MPa]		
$\sigma_{s,max}$ 3,9 [MPa]		
	V <sub>Rds</sub> 320,8 [kN]	
k <sub>2</sub> 0,5	V <sub>Rdmax</sub> 1419,1 [kN]	
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ - [%]	$\theta$ 30,0 [°]	
S <sub>r,max</sub> - [cm]	sezione duttile	
W <sub>k</sub> - [mm]	a <sub>l</sub> 37,2 [cm]	

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R <sub>ck</sub>	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [%]
v	0,520		
$\epsilon_{c2}$	2,0 [%]	valori limite	
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [%]	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]
$\alpha_e$	15,0	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]
k <sub>t</sub>	0,4	W <sub>k,lim</sub>	0,2 [mm]
k <sub>1</sub>	0,8		
k <sub>3</sub>	3,4		
k <sub>4</sub>	0,425		



SLE FREQ		SLE Q PERM	
M <sub>Ek</sub>	58 [kNm]	M <sub>Ek</sub>	57 [kNm]
N <sub>Ek</sub>	-507 [kN]	N <sub>Ek</sub>	-507 [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
M <sub>dec</sub>	39,0 [kNm]	M <sub>dec</sub>	39,0 [kNm]
M <sub>cr</sub>	137,0 [kNm]	M <sub>cr</sub>	137,0 [kNm]
γ <sub>n</sub>	12,40 [cm]	γ <sub>n</sub>	12,88 [cm]
σ <sub>c,min</sub>	-2,7 [MPa]	σ <sub>c,min</sub>	-2,6 [MPa]
σ <sub>s,min</sub>	-30,9 [MPa]	σ <sub>s,min</sub>	-30,5 [MPa]
σ <sub>s,max</sub>	2,6 [MPa]	σ <sub>s,max</sub>	2,0 [MPa]
k <sub>2</sub>	0,5	k <sub>2</sub>	0,5
ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]
S <sub>r,max</sub>	- [cm]	S <sub>r,max</sub>	- [cm]
W <sub>k</sub>	- [mm]	W <sub>k</sub>	- [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

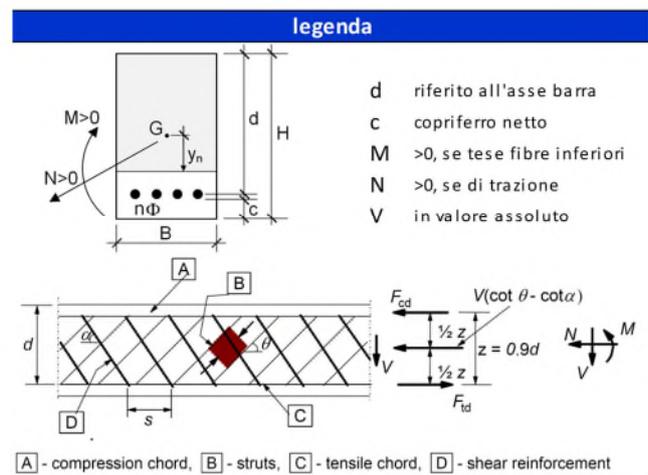
### 8.1.11 Fondazione incastro

Le sollecitazioni sono state ottenute trascurando, a favore di sicurezza, le azioni normali di compressione. La soletta di fondazione è costituita da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 80 cm e si considera una larghezza unitaria. L'armatura inferiore è costituita da uno strato di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/20$ ; l'armatura superiore è costituita da uno strato esterno di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/40$ . A taglio si dispongono degli spilli  $\Phi 12/20 \times 20$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	80	6,8	72,0	64,8
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	$A_{sl}$	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	24	7,1	22,62	
10	24	72,0	45,24	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	$A_{sw}$
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
5	12	20	90	5,65

sollecitazioni e risultati		
SLE	SLU	
M <sub>EK</sub> 665 [kNm]	M <sub>Ed</sub> 1093 [kNm]	
N <sub>EK</sub> 0 [kN]	N <sub>Ed</sub> 0,0 [kN]	
tensioni e fessure		
M <sub>dec</sub> 0,0 [kNm]	V <sub>Ed</sub> 1235 [kN]	
M <sub>cr</sub> 348,3 [kNm]	presso-flessione	
y <sub>n</sub> -16,58 [cm]	M <sub>Rd</sub> 1194,5 [kNm]	FS 1,09
$\sigma_{c,min}$ -7,3 [MPa]	taglio	
$\sigma_{s,min}$ -76,7 [MPa]	V <sub>Rdc</sub> 363,2 [kN]	predisporre armatura a taglio
$\sigma_{s,max}$ 228,6 [MPa]	V <sub>Rds</sub> 1241,8 [kN]	V <sub>Rdmax</sub> 2746,7 [kN]
k <sub>2</sub> 0,5	$\theta$ 30,0 [°]	sezione duttile
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0,75 [‰]	ai 56,1 [cm]	
S <sub>r,max</sub> 40,1 [cm]		
w <sub>k</sub> 0,303 [mm]		

materiali	
calcestruzzo	acciaio
R <sub>ck</sub> 40 [MPa]	f <sub>yk</sub> 450 [MPa]
f <sub>ck</sub> 33,2 [MPa]	$\gamma_s$ 1,15
$\gamma_c$ 1,5	f <sub>yd</sub> 391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$ 0,85	E <sub>s</sub> 210000 [MPa]
f <sub>cd</sub> 18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$ 75 [‰]
v 0,520	
$\epsilon_{c2}$ 2,0 [‰]	
$\epsilon_{cu2}$ 3,5 [‰]	
$\alpha_e$ 15,0	
k <sub>t</sub> 0,4	
valori limite	
k <sub>1</sub> 0,8	0,55 f <sub>ck</sub> 18,3 [MPa]
k <sub>3</sub> 3,4	0,75 f <sub>yk</sub> 337,5 [MPa]
k <sub>4</sub> 0,425	w <sub>k,lim</sub> 0,4 [mm]



SLE FREQ		SLE Q PERM	
M <sub>Ek</sub>	<b>320</b> [kNm]	M <sub>Ek</sub>	<b>303</b> [kNm]
N <sub>Ek</sub>	<b>0</b> [kN]	N <sub>Ek</sub>	<b>0</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]	M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]
M <sub>cr</sub>	433,8 [kNm]	M <sub>cr</sub>	433,8 [kNm]
y <sub>n</sub>	-19,53 [cm]	y <sub>n</sub>	-19,53 [cm]
σ <sub>c,min</sub>	-2,9 [MPa]	σ <sub>c,min</sub>	-2,7 [MPa]
σ <sub>s,min</sub>	-29,7 [MPa]	σ <sub>s,min</sub>	-28,1 [MPa]
σ <sub>s,max</sub>	96,1 [MPa]	σ <sub>s,max</sub>	91,0 [MPa]
k <sub>2</sub>	0,5	k <sub>2</sub>	0,5
ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]
S <sub>r,max</sub>	- [cm]	S <sub>r,max</sub>	- [cm]
w <sub>k</sub>	- [mm]	w <sub>k</sub>	- [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

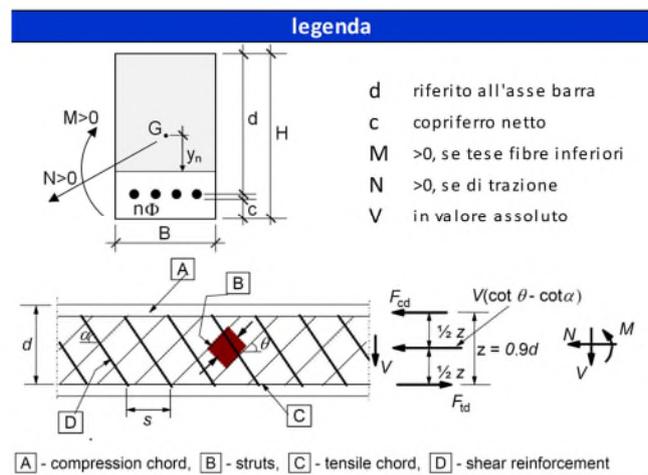
### 8.1.12 Fondazione campata

Le sollecitazioni sono state ottenute trascurando, a favore di sicurezza, le azioni normali di compressione. La soletta di fondazione è costituita da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 80 cm e si considera una larghezza unitaria. L'armatura inferiore è costituita da uno strato di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/20$ ; l'armatura superiore è costituita da uno strato esterno di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/40$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	80	6,8	72,0	64,8
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	$A_{sl}$	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	24	8,0	22,62	
7,5	24	72,0	33,93	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	$A_{sw}$
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
0	12	20	90	0,00

sollecitazioni e risultati			
SLE		SLU	
M <sub>EK</sub>	346 [kNm]	M <sub>Ed</sub>	759 [kNm]
N <sub>EK</sub>	0 [kN]	N <sub>Ed</sub>	0,0 [kN]
tensioni e fessure		pressoflessione	
M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]	M <sub>Rd</sub>	906,0 [kNm]
M <sub>cr</sub>	332,4 [kNm]	FS	1,19
$y_n$	-19,17 [cm]	taglio	
$\sigma_{c,min}$	-4,3 [MPa]	V <sub>Rdc</sub>	330,0 [kN]
$\sigma_{s,min}$	-39,4 [MPa]	non serve armatura a taglio	
$\sigma_{s,max}$	157,2 [MPa]	V <sub>Rds</sub>	0,0 [kN]
$k_2$	0,5	V <sub>Rdmax</sub>	2746,7 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0,45 [‰]	$\theta$	30,0 [°]
S <sub>r,max</sub>	46,8 [cm]	sezione	duatile
w <sub>k</sub>	0,210 [mm]	ai	72,0 [cm]

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R <sub>ck</sub>	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [‰]
$\nu$	0,520		
$\epsilon_{c2}$	2,0 [‰]		
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [‰]		
$\alpha_e$	15,0		
k <sub>t</sub>	0,4		
<b>valori limite</b>			
k <sub>1</sub>	0,8	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]
k <sub>3</sub>	3,4	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]
k <sub>4</sub>	0,425	w <sub>k,lim</sub>	0,3 [mm]



SLE FREQ		SLE Q PERM	
M <sub>Ek</sub>	<b>345</b> [kNm]	M <sub>Ek</sub>	<b>292</b> [kNm]
N <sub>Ek</sub>	<b>0</b> [kN]	N <sub>Ek</sub>	<b>0</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]	M <sub>dec</sub>	0,0 [kNm]
M <sub>cr</sub>	332,4 [kNm]	M <sub>cr</sub>	332,4 [kNm]
y <sub>n</sub>	-19,17 [cm]	y <sub>n</sub>	-19,17 [cm]
σ <sub>c,min</sub>	-4,3 [MPa]	σ <sub>c,min</sub>	-3,6 [MPa]
σ <sub>s,min</sub>	-39,3 [MPa]	σ <sub>s,min</sub>	-33,3 [MPa]
σ <sub>s,max</sub>	156,7 [MPa]	σ <sub>s,max</sub>	132,6 [MPa]
k <sub>2</sub>	0,5	k <sub>2</sub>	0,5
ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	0,45 [%]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]
S <sub>r,max</sub>	46,8 [cm]	S <sub>r,max</sub>	- [cm]
w <sub>k</sub>	0,210 [mm]	w <sub>k</sub>	- [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

## 9 OPERA D'IMBOCCO MURO AD U

Si mostra di seguito la sezione di progetto del muro ad U:

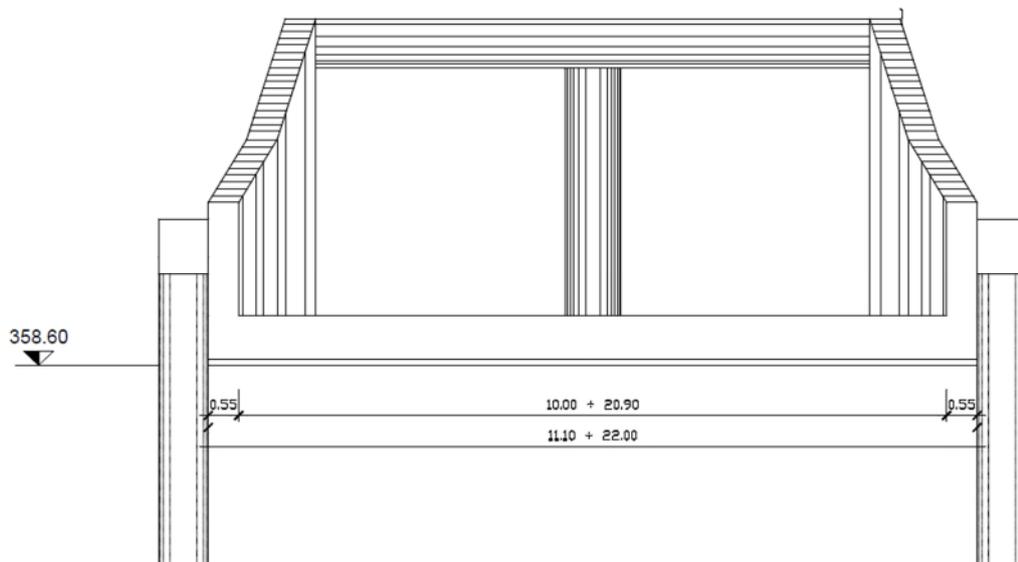


Figura 27 – Sezione trasversale del muro ad U

Dimensioni geometriche:

- $l = 11.00$  m
- $h = 4.00$  m
- $S_f = 0.80$  m
- $S_p$  laterali =  $0.55$  m

La quota del lago di progetto è assunta, a favore di sicurezza, pari alla quota di piena millenaria: +371.23 m s.l.m.

## 9.1.1 Analisi dei carichi

Sp	Spessore dei piedritti	
Sf	Spessore della fondazione	
Sc	Spessore della soletta di copertura	
l	Larghezza interna del canale	
h	Altezza interna del canale	
Llineamedia	Larghezza della linea media del canale	= l + Sp
Hlineamedia	Altezza della linea media dei piedritti	= h + Sf/2

### Peso proprio (g1)

Peso specifico cls:	$\gamma_{cls} = 25.00 \text{ kN/m}^3$
Peso unitario piedritto laterale:	$g_{1,\text{piedritti laterali}} = 25 \cdot 0.55\text{m} = 13.75 \text{ kN/m}^2$
Peso unitario fondazione:	$g_{1,\text{fond}} = 25 \cdot 0.80\text{m} = 20.00 \text{ kN/m}^2$

Il carico del peso proprio è considerato automaticamente dal Software di calcolo SAP2000.

### Spinta del terreno (g3) e dell'acqua di falda (g1(w))

Il rinterro a ridosso del manufatto verrà realizzato tramite materiale le cui caratteristiche sono considerate:

- $\gamma_{\text{rinterro}} = 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ ;
- $\phi = 41^\circ$ ;

Il carico del terreno agente sui muri laterali risulta essere:

	z [m]	$\sigma_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_h$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Fh [kN/m]
Fondazione estradosso	4	80	27,52	
Fondazione asse	4,4	88	30,27	24,21

Nella definizione delle azioni elementari è stata indicata con g<sub>3</sub> (M1) la spinta a riposo del terreno sui piedritti nella combinazione A1-M1.

Lo sforzo  $\sigma_v$  viene calcolato considerando il peso specifico del terreno saturo a favore di sicurezza.

Dato che l'elemento strutturale risulta essere sommerso, la spinta idrostatica agente si determina secondo il principio di Archimede:

$\gamma$	10	kN/m <sup>3</sup>
gw fondazione	19	kN/m <sup>2</sup>

### Carico variabile trasmesso a tergo (qh)

Si considera un carico distribuito di 10 kPa applicato a tergo della struttura. Tale carico comporta una pressione uniforme sul piedritto di intensità pari a:

q	10	kPa
q trasmesso	3,44	kPa

### Azione termica (T e GRADT)

E' stato considerato l'effetto dovuto ad una variazione termica, in particolare, è stato considerato un salto termico di 10°C (GRADT), con andamento lineare nello spessore della fondazione (l'estradosso della soletta è il punto più caldo della sezione) ed una variazione termica uniforme pari a 15°C (T).

Per il coefficiente di dilatazione termica si assume:

$$\alpha = 10 \cdot 10^{-6} = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Dal momento che in SAP2000 il gradiente termico è sempre inteso su una sezione di 1m di spessore, il valore di variazione termica da assegnare deve essere rapportato all'altezza della sezione di progetto.

Quindi il valore assegnato nel programma a elementi finiti è 10°C/0.8m = 12.5 °C/m.

### Spinta sismica del terreno (s1)

accelerazione massima del sito:  $a_{\max} = S \times a_g = 1.16 \times 0.244 \text{ g} = 0.283 \text{ g}$

coefficiente di riduzione  $b_m = 1.0$

coefficiente sismico orizzontale  $k_h = 0.283$

Si valuta l'azione sismica agente sulle fodere interne mediante la formula di Wood come:

$$S_{\text{wood}} = \gamma \cdot H^2 \cdot K_h$$

Per il calcolo della spinta di Wood si considera l'altezza sismicamente attiva H come la differenza di quota tra il piano campagna e l'intradosso della soletta di fondazione.

Tale azione viene ripartita per l'altezza della controparete ottenendo il valore del carico sismico distribuito:

$$\frac{S_{\text{wood}}}{h}$$

Si determina il carico sismico distribuito sui muri laterali:

Hsismica	4,8	m
h piedritto	4,4	m
$\gamma$	20	kN/m <sup>3</sup>
$K_h$	0,28304	
S	130,42	kN/m
f s1	29,64	kN/m <sup>2</sup>

### Inerzia struttura (s3)

Per considerare l'inerzia della struttura in combinazione sismica si applica al modello in esame un "gravity load" in direzione y pari all'accelerazione massima:

$$S \times a_g / g = 0.283$$

## 9.1.2 Modellazione strutturale

Le analisi strutturali vengono effettuate su strutture piane che descrivono una striscia larga 1.00 m, secondo i criteri di calcolo di seguito descritti. Lo schema statico utilizzato considera le pareti dei muri come mensole isostatiche incastrate al piede, mentre la soletta inferiore è considerata come una trave su suolo elastico alla Winkler soggetta ai carichi ad essa direttamente afferenti oltre che alle sollecitazioni trasmesse dalle pareti.

L'affidabilità del codice di calcolo è testimoniata dai test di validazione allegati alla release del programma e dalla sua vasta diffusione. I risultati ottenuti sono stati considerati attendibili dagli scriventi a fronte di verifiche condotte con metodi semplificati o con altri codici di calcolo nonché, in prima battuta, dal confronto critico con i risultati presentati dai documenti di progettazione definitiva.

Si riporta la licenza del programma utilizzato.

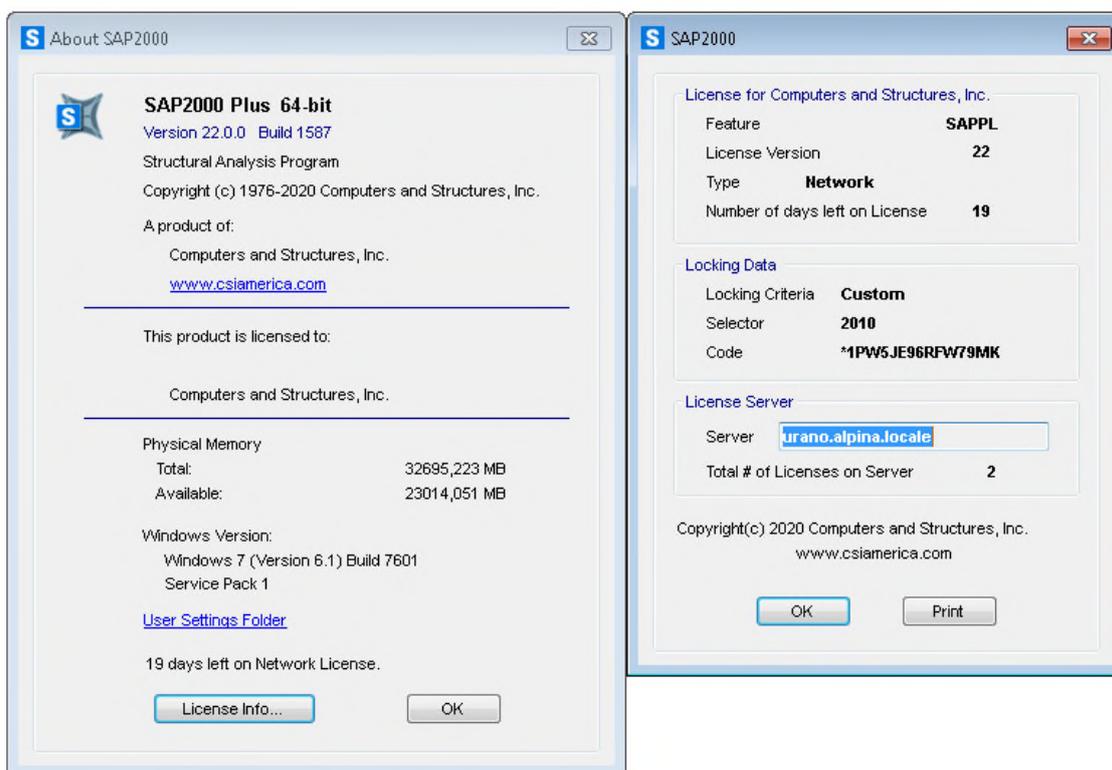


Figura 28 Programma di calcolo impiegato

La struttura viene schematizzata attraverso un modello analitico agli elementi finiti, assumendo uno schema statico di telaio chiuso.

L'analisi strutturale viene condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler. La caratteristica elastica della generica molla viene calcolata attraverso la formulazione di Vogt.

$$K_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{B_t^2 \cdot B_l}}$$

Terreno di fondazione			
Modulo di Young	E	80000	kN/m <sup>2</sup>
Dimensione trasversale dell'opera	B <sub>t</sub>	11.10	m
Dimensione longitudinale dell'opera	B <sub>l</sub>	10	m
Costante di sottofondo	K <sub>s</sub>	9900	kN/m <sup>3</sup>

Tabella 7 Calcolo della costante di sottofondo

In accordo con i parametri geotecnici sintetizzati anche al §5, si è assunto un valore del modulo di Young di 80000 kN/m<sup>2</sup>.

Dal momento che si considera una larghezza unitaria per la struttura, la rigidezza delle molle distribuite sotto la fondazione sarà pari a 9900 kN/m<sup>3</sup> · 1 m = 9900 kN/m<sup>2</sup>.

Per impedire la labilità si considera un carrello posto in mezz'opera di fondazione del modello in modo da impedire traslazioni orizzontali.

Per le caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

- una sezione rettangolare b × h = 100 × Sf cm per la soletta di fondazione
- una sezione rettangolare b × h = 100 × Sp cm per i piedritti.

Per quanto riguarda la rigidezza delle aste del reticolo si è assunto:

Ec = 33642.80 N/mm<sup>2</sup> (per cls Rck 40);

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle seguenti figure.

NUMERAZIONE NODI

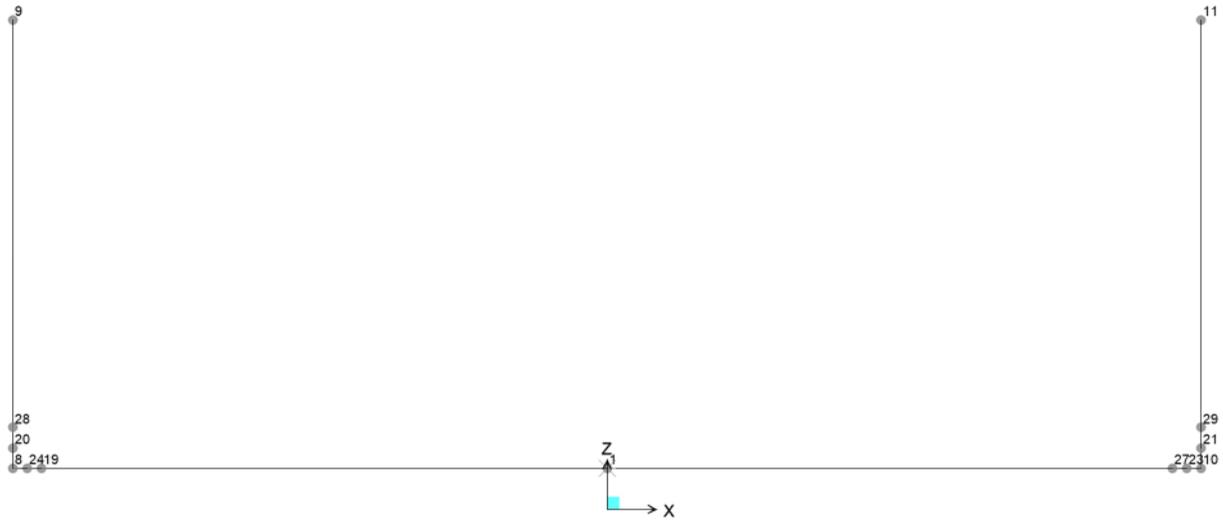


Figura 29 Numerazione dei nodi

NUMERAZIONE ASTE

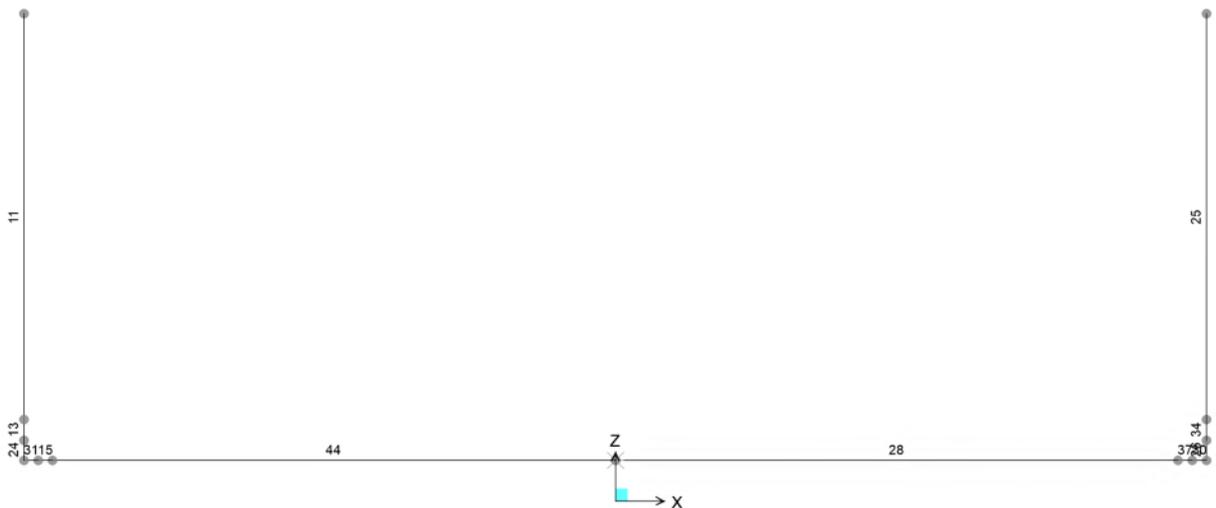


Figura 30 Numerazione delle aste

### 9.1.3 Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al Cap. 2 della NTC2018.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A<sub>d</sub> (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

Figura 31: Combinazioni di carico previste dalle NTC2018

Per i coefficienti parziali di sicurezza si è fatto riferimento alla Normativa Italiana 2018 Cap. 5.1.3.14 Tab. 5.1.V, mentre per i coefficienti di combinazione  $\psi$  si è considerata la Tab. 5.1.

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{t1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{t2}$ , $\gamma_{t3}$ , $\gamma_{t4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

Figura 32 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (Tab. 5.1.V – NTC2018)

Tab. 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente $\psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Figura 33 - Valori dei coefficienti di combinazione (Tab. 2.5.I – NTC2018)

Di seguito si espone la tabella raffigurante le combinazioni impiegate ai fini dell'analisi.

Tabella 8 – Combinazioni di carico

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
Text	Text	Text	Unitless
1 PESI PROPRI	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
3 SPINTA SX-M1	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
4 SPINTA DX-M1	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
4.5 FALDA	Load pattern	4.5 FALDA	1
5 DT+	Load pattern	5 DT+	1
6 DT-	Load pattern	6 DT-	1
7 GRADT+	Load pattern	7 GRADT+	1
8 GRADT-	Load pattern	8 GRADT-	1
9 RITIRO	Load pattern	9 RITIRO	1
10-ACC q=20kPa-COP	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
10-ACC q=20kPa-PIEDR	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
16-SPINTA SISMA TERRE H	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
17 INERZIA SOLETTA PP	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
SLU_1-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_1-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLU_1-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLU_1-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_1-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_1-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_1-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_1-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_1-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLU_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLU_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLU_1-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_1-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_2-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLU_2-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLU_2-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLU_2-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_2-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_2-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_2-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_2-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_2-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLU_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0

SLU_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLU_2-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_2-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_3-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_3-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLU_3-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLU_3-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLU_3-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_3-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_3-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_3-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_3-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLU_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLU_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLU_3-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_3-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_4-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_4-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_4-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_4-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_5-NL	Load pattern	5 DT+	0,9
SLU_5-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_5-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_5-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0

SLU_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_6-NL	Load pattern	5 DT+	0,9
SLU_6-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_6-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,9
SLU_6-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_7-NL	Load pattern	5 DT+	0,9
SLU_7-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_7-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_7-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,9
SLU_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_8-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_8-NL	Load pattern	6 DT-	0,9
SLU_8-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_8-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35

SLU_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_9-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_9-NL	Load pattern	6 DT-	0,9
SLU_9-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,9
SLU_9-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_10-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_10-NL	Load pattern	6 DT-	0,9
SLU_10-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_10-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,9
SLU_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,5
SLU_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,5
SLU_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_11-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_11-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_11-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_11-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_11-NL	Load pattern	5 DT+	1,5
SLU_11-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_11-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_11-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_11-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_11-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_11-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_12-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_12-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_12-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35

SLU_12-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_12-NL	Load pattern	5 DT+	1,5
SLU_12-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_12-NL	Load pattern	7 GRADT+	1,5
SLU_12-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_12-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_12-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_12-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_13-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_13-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_13-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_13-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_13-NL	Load pattern	5 DT+	1,5
SLU_13-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLU_13-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_13-NL	Load pattern	8 GRADT-	1,5
SLU_13-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_13-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_13-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_14-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_14-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_14-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_14-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_14-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_14-NL	Load pattern	6 DT-	1,5
SLU_14-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_14-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_14-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_14-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_14-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_15-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_15-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_15-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_15-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_15-NL	Load pattern	5 DT+	0

SLU_15-NL	Load pattern	6 DT-	1,5
SLU_15-NL	Load pattern	7 GRADT+	1,5
SLU_15-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLU_15-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_15-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_15-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLU_16-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1,35
SLU_16-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1,35
SLU_16-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1,35
SLU_16-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1,35
SLU_16-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLU_16-NL	Load pattern	6 DT-	1,5
SLU_16-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLU_16-NL	Load pattern	8 GRADT-	1,5
SLU_16-NL	Load pattern	9 RITIRO	1,2
SLU_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1,125
SLU_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1,125
SLU_16-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLU_16-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
sismica_1_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_1_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_1_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_1_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_2_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0
sismica_2_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0
sismica_2_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0

sismica_2_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
sismica_2_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_2_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_2_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_2_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_3_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
sismica_3_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0
sismica_3_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
sismica_3_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
sismica_3_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_3_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_3_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_3_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_4_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
sismica_4_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0
sismica_4_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,5
sismica_4_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
sismica_4_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_4_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_4_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_4_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_5_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
sismica_5_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0
sismica_5_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
sismica_5_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,5
sismica_5_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1

sismica_5_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_5_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_5_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_5_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_6_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0
sismica_6_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
sismica_6_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
sismica_6_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
sismica_6_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_6_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_6_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_6_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_7_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0
sismica_7_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
sismica_7_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,5
sismica_7_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
sismica_7_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_7_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2
sismica_7_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_7_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
sismica_8_NL-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	5 DT+	0
sismica_8_NL-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
sismica_8_NL-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
sismica_8_NL-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,5
sismica_8_NL-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,2
sismica_8_NL-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,2

sismica_8_NL-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	1
sismica_8_NL-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	1
RARA_1-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_1-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
RARA_1-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
RARA_1-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_1-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_1-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_1-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_1-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_1-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
RARA_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
RARA_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
RARA_1-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_1-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_2-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_2-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
RARA_2-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
RARA_2-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_2-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_2-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_2-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_2-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_2-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
RARA_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
RARA_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
RARA_2-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_2-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_3-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_3-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_3-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_3-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
RARA_3-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_3-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_3-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_3-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_3-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
RARA_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
RARA_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
RARA_3-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_3-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0

RARA_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_4-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_4-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_4-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_4-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_5-NL	Load pattern	5 DT+	0,6
RARA_5-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_5-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_5-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_6-NL	Load pattern	5 DT+	0,6
RARA_6-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_6-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,6
RARA_6-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1

RARA_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_7-NL	Load pattern	5 DT+	0,6
RARA_7-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_7-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_7-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,6
RARA_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_8-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_8-NL	Load pattern	6 DT-	0,6
RARA_8-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_8-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_9-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_9-NL	Load pattern	6 DT-	0,6
RARA_9-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,6
RARA_9-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1

RARA_10-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_10-NL	Load pattern	6 DT-	0,6
RARA_10-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_10-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,6
RARA_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	1
RARA_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	1
RARA_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_11-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_11-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_11-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_11-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_11-NL	Load pattern	5 DT+	1
RARA_11-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_11-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_11-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_11-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_11-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_11-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_12-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_12-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_12-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_12-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_12-NL	Load pattern	5 DT+	1
RARA_12-NL	Load pattern	6 DT-	0
RARA_12-NL	Load pattern	7 GRADT+	1
RARA_12-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_12-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_12-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_12-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_13-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_13-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_13-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_13-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_13-NL	Load pattern	5 DT+	1
RARA_13-NL	Load pattern	6 DT-	0

RARA_13-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_13-NL	Load pattern	8 GRADT-	1
RARA_13-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_13-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_13-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_14-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_14-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_14-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_14-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_14-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_14-NL	Load pattern	6 DT-	1
RARA_14-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_14-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_14-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_14-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_14-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_15-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_15-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_15-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_15-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_15-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_15-NL	Load pattern	6 DT-	1
RARA_15-NL	Load pattern	7 GRADT+	1
RARA_15-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
RARA_15-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_15-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_15-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
RARA_16-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
RARA_16-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
RARA_16-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
RARA_16-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
RARA_16-NL	Load pattern	5 DT+	0
RARA_16-NL	Load pattern	6 DT-	1
RARA_16-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
RARA_16-NL	Load pattern	8 GRADT-	1

RARA_16-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
RARA_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
RARA_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
RARA_16-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
RARA_16-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_1-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_2-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	4.5 FALDA	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	9 RITIRO	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0

SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_3-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,5
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0

SLE_FREQ_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,5
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,5
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1

SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,5
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0,75
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0,75
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	5 DT+	0,6
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_11-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	5 DT+	0,6
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,6
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_12-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1

SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	5 DT+	0,6
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,6
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_13-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	6 DT-	0,6
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_14-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	6 DT-	0,6
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,6
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_15-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	5 DT+	0

SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	6 DT-	0,6
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,6
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_FREQ_16-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_Q_PERM_4-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE_Q_PERM_5-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE_Q_PERM_6-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,5

SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_6-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	5 DT+	0,5
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	6 DT-	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,5
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_7-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_8-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	7 GRADT+	0,5
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	8 GRADT-	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	9 RITIRO	1

SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_9-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	1 PESI PROPRI	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	3 SPINTA SX-M1	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	4 SPINTA DX-M1	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	4.5 FALDA	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	5 DT+	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	6 DT-	0,5
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	7 GRADT+	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	8 GRADT-	0,5
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	9 RITIRO	1
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-COP	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	10-ACC q=20kPa-PIEDR	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	16-SPINTA SISMA TERRE H	0
SLE Q_PERM_10-NL	Load pattern	17 INERZIA SOLETTA PP	0

### 9.1.4 Figure dei carichi

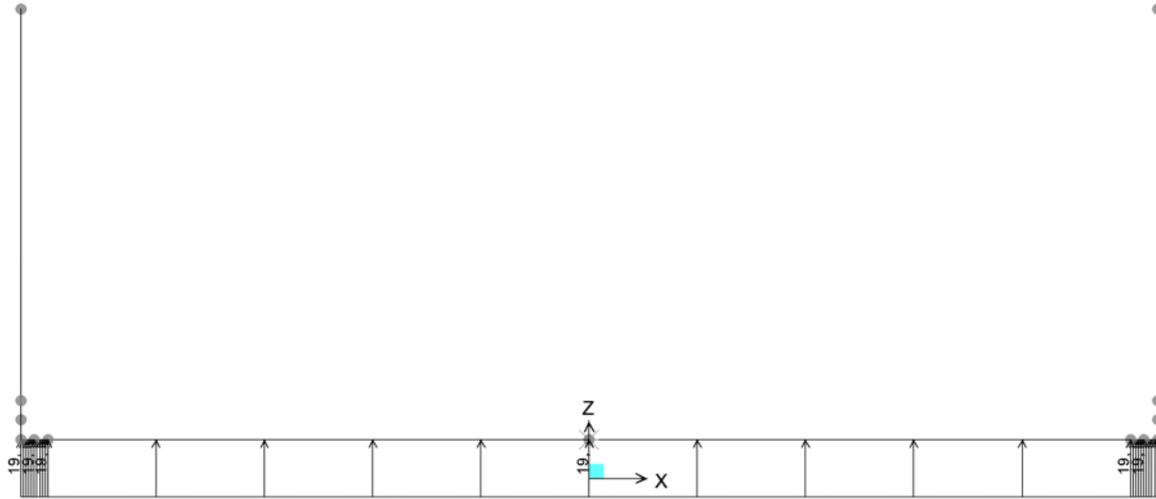


Figura 34 – g1w falda

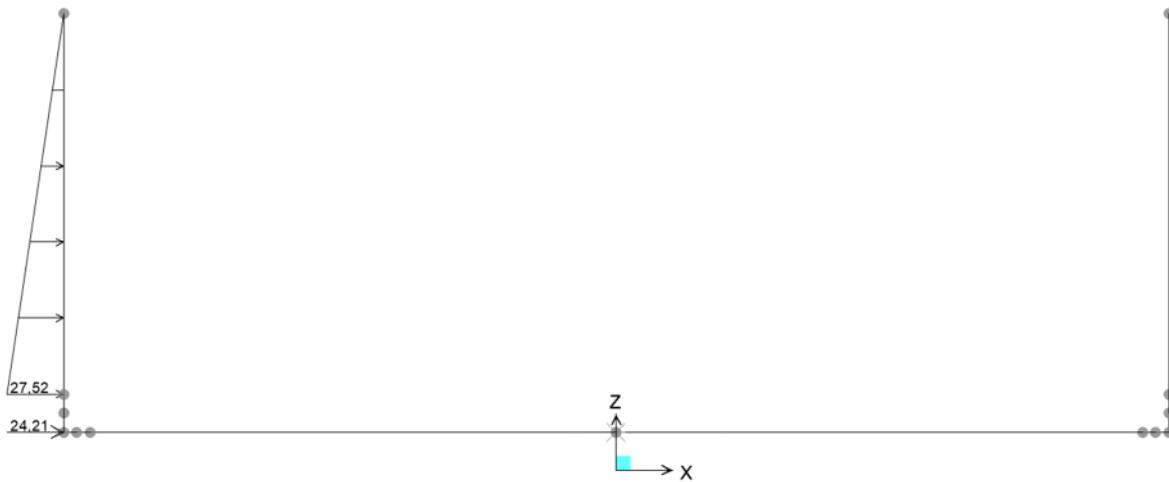


Figura 35 – g3 spinta della terra sx

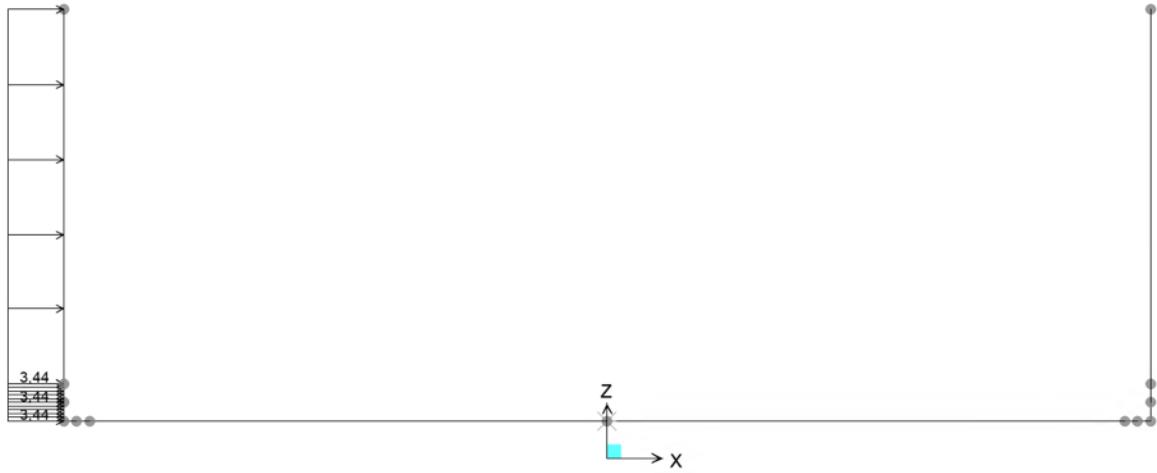


Figura 36 – qh carico variabile orizzontale

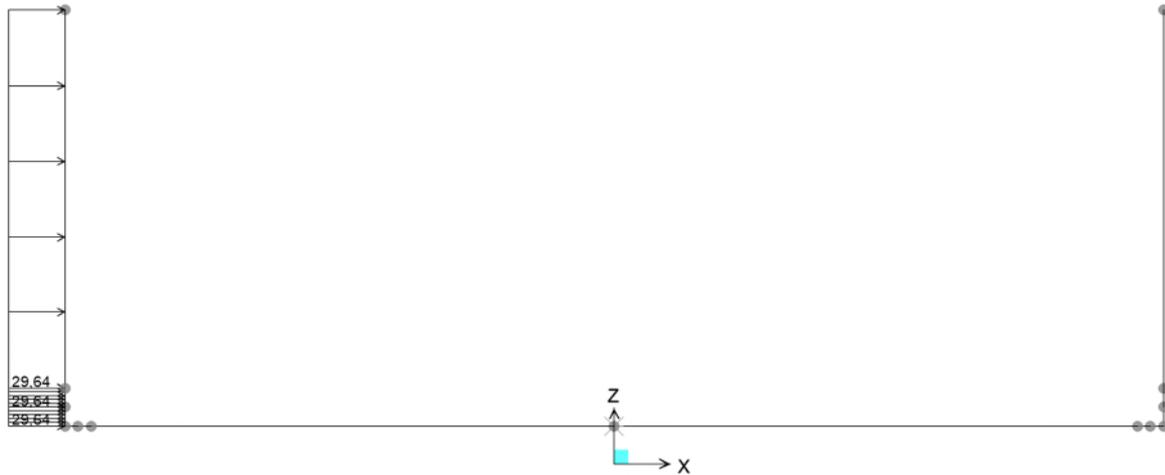


Figura 37 – s1 incremento sismico del terreno

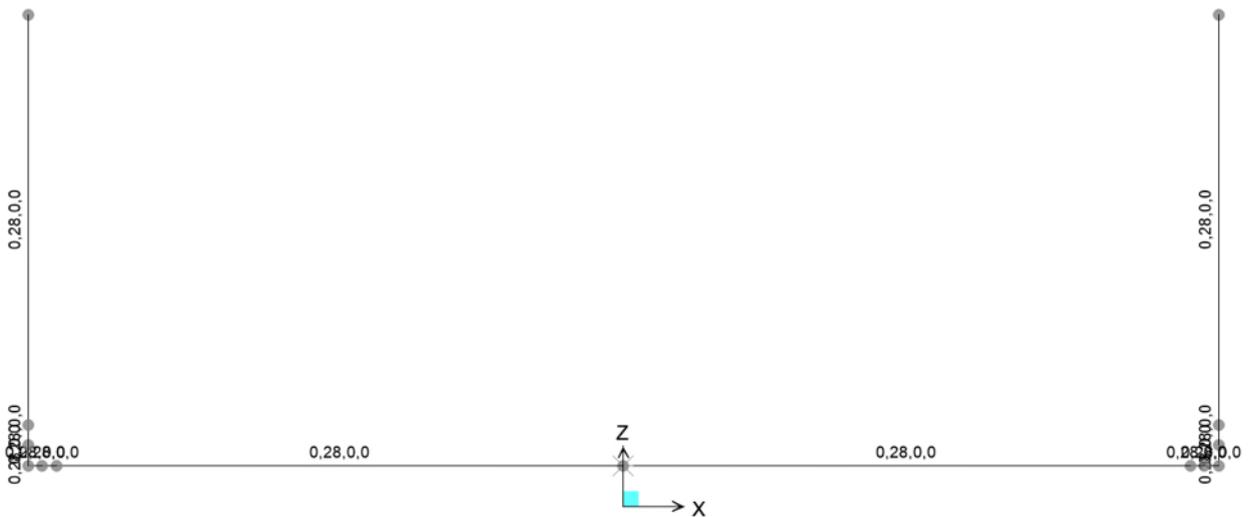


Figura 38 – s inerzia sismica

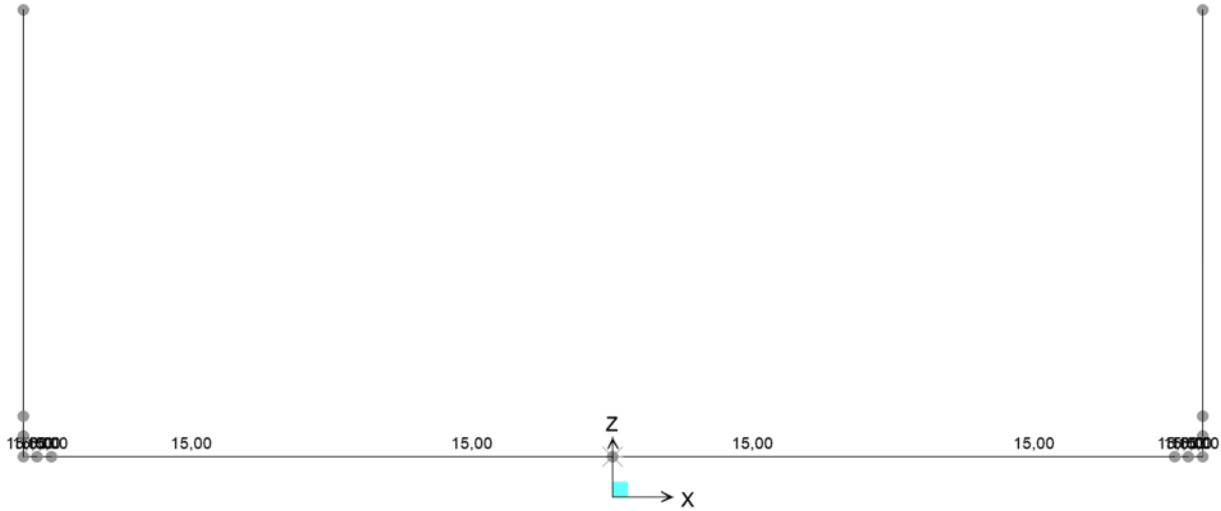


Figura 39 – variazione termica uniforme

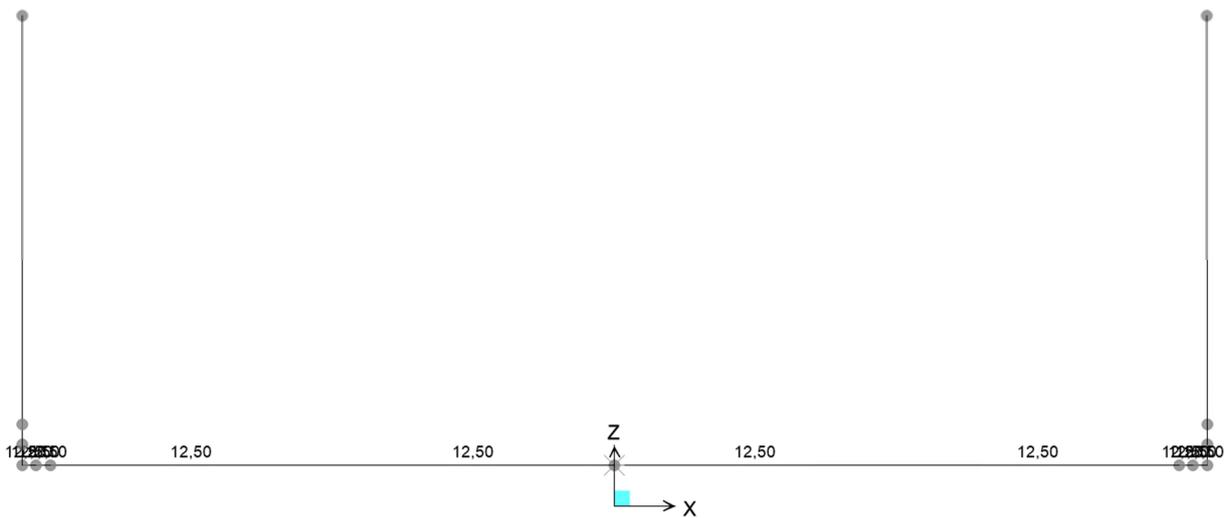
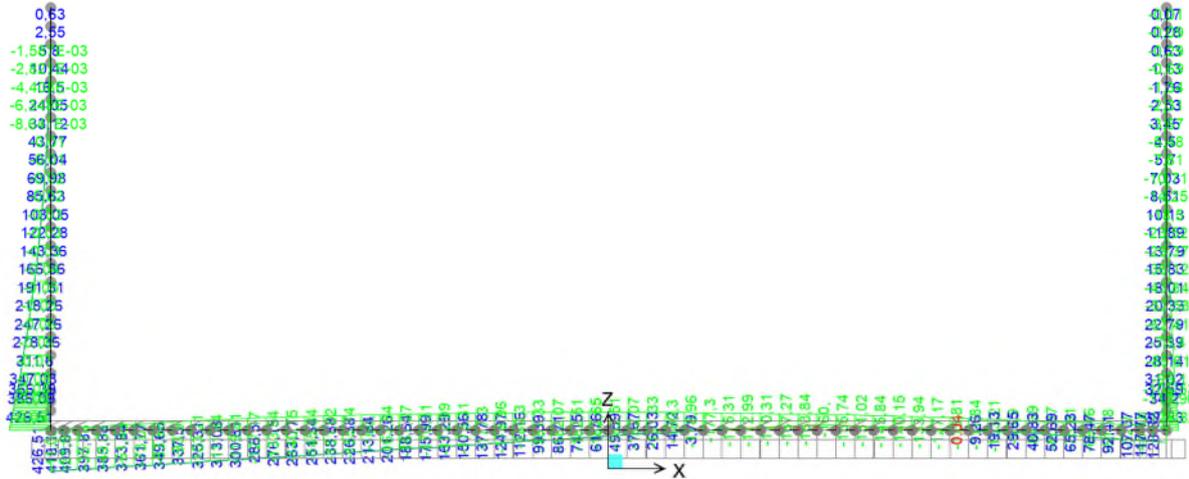


Figura 40 – gradiente termico

### 9.1.5 Sollecitazioni

Di seguito vengono esposte le sollecitazioni ottenute dall'involuppo delle varie combinazioni di carico.

#### ENV SLU/SLV



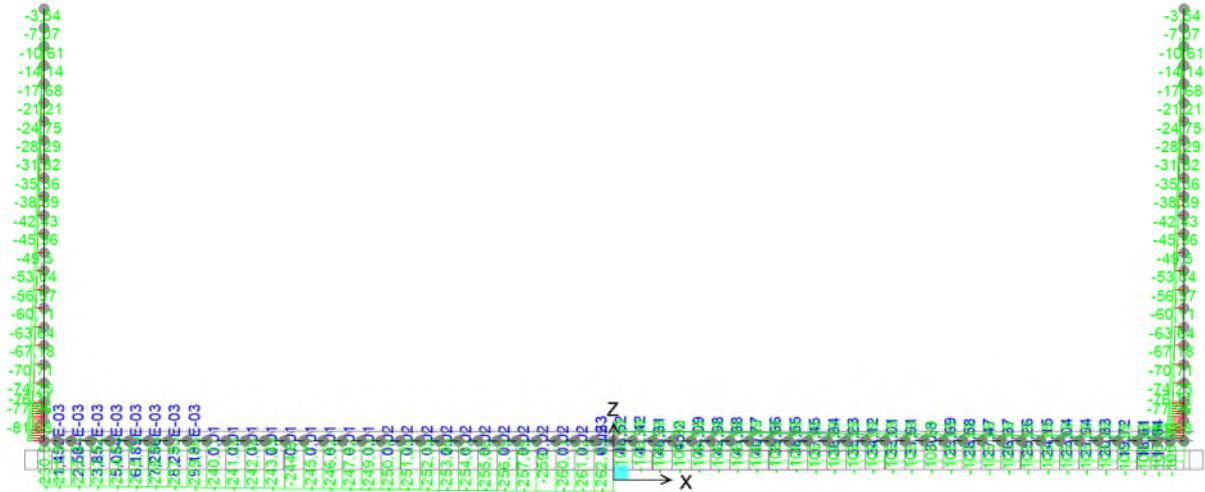


Figura 43 – N SLU/SLV

ENV RARA

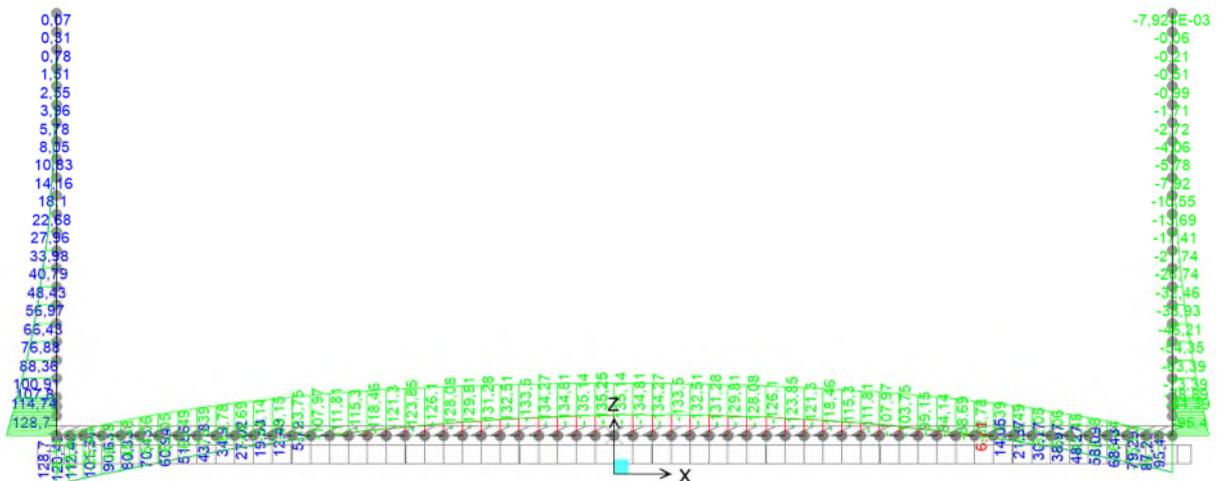


Figura 44 – M RARA

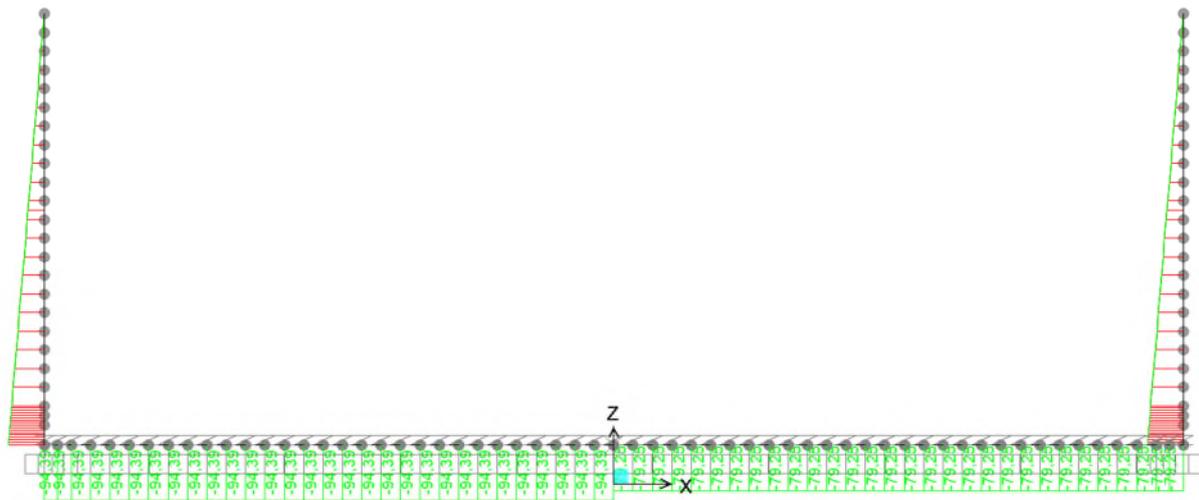


Figura 45 – N RARA

**ENV FREQUENTE**

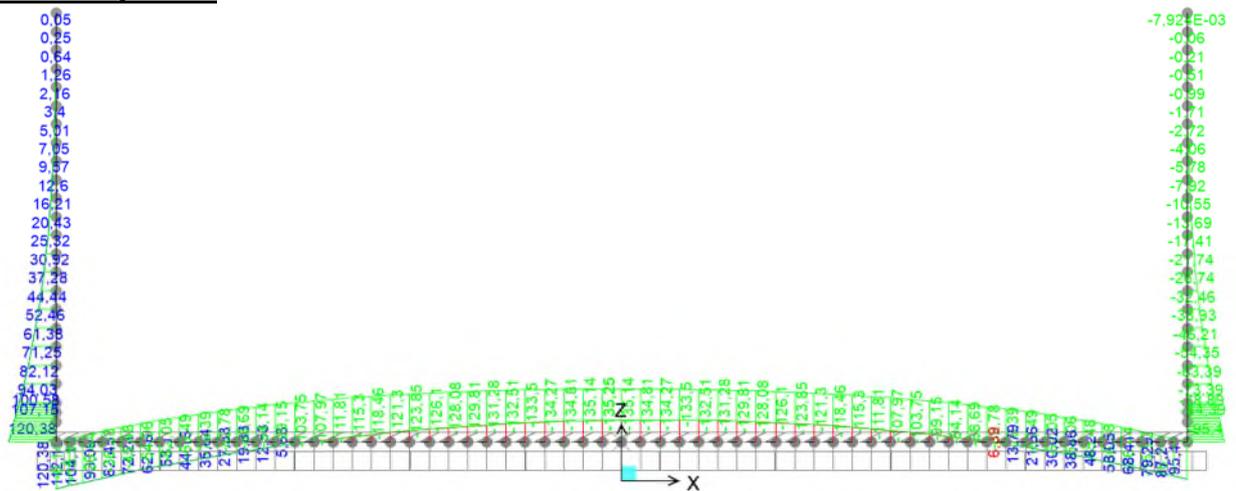


Figura 46 – M FREQUENTE

ENV Q PERMANENTE

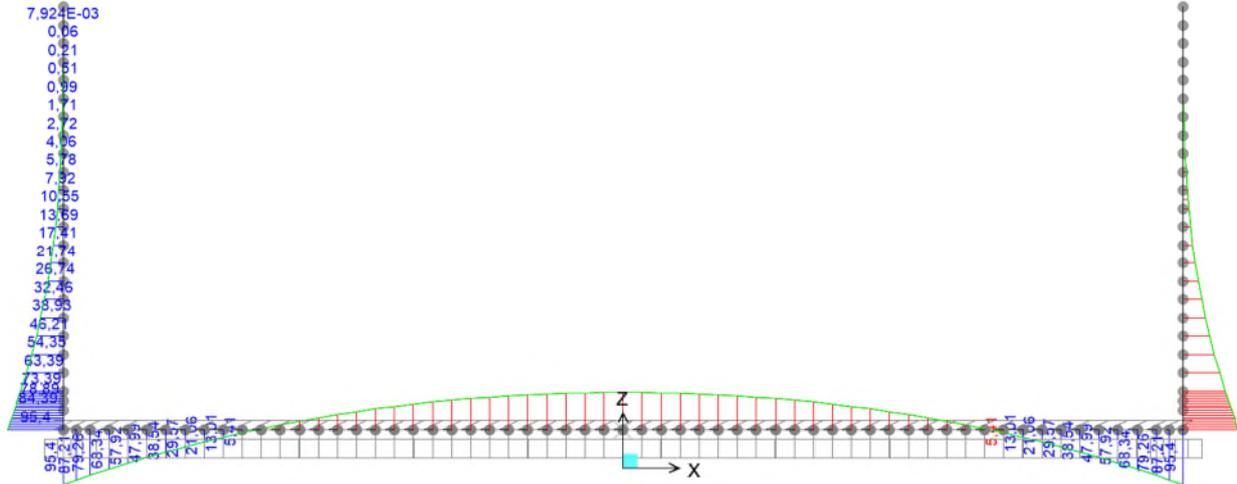


Figura 47 – M Q PERMANENTE

## 9.1.6 Verifiche

Si riportano di seguito le verifiche effettuate sulla soletta considerando le sollecitazioni massime e minime agenti. Le verifiche allo stato limite di esercizio prendono come riferimento i valori limite da Normativa:

Facendo riferimento alla Tabella 4.1.IV delle NTC2018 si considerano tali valori limite di apertura delle fessure per le verifiche allo stato limite di esercizio:

- $W_1 = 0.2$  mm (combinazione q. permanente);
- $W_2 = 0.3$  mm (combinazione frequente);

Le limitazioni tensionali considerate ai fini delle verifiche SLE per le sezioni in c.a. sono le seguenti, coerentemente con quanto riportato nelle NTC2018 al paragrafo 4.1.2.2.5:

### Calcestruzzo C32/40

- $\sigma_c < 0.60 \cdot f_{ck} = 19.2$  Mpa (combinazione caratteristica, rara)
- $\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck} = 14.4$  MPa (combinazione quasi permanente)

### Acciaio B450C

- $\sigma_s < 0.80 \cdot f_{yk} = 360$  MPa (combinazione caratteristica, rara)

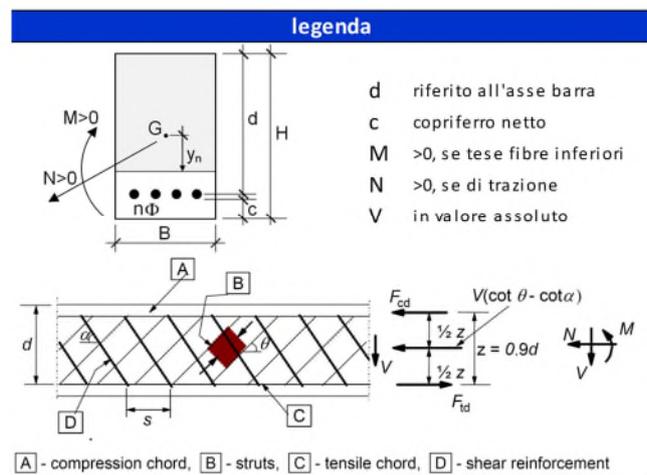
### 9.1.7 Piedritto incastro

Il piedritto è costituito da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 55 cm e si considera una larghezza unitaria. Per la verifica si considera uno spessore di 45 cm a causa delle fasi realizzative. L'armatura interna è costituita da uno strato di  $\Phi 20/20$ ; l'armatura esterna è costituita da uno strato di  $\Phi 20/10$ . A taglio si dispongono degli spilli  $\Phi 10/20 \times 40$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	45	6,6	37,4	33,7
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	20	7,6	15,71	
10	20	37,4	31,42	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
2,5	10	20	90	1,96

sollecitazioni e risultati		SLU	
M <sub>Ek</sub>	101 [kNm]	M <sub>Ed</sub>	386 [kNm]
N <sub>Ek</sub>	-55 [kN]	N <sub>Ed</sub>	-78,0 [kN]
tensioni e fessure		V <sub>Ed</sub>	192 [kN]
M <sub>dec</sub>	4,1 [kNm]	presso-flessione	
M <sub>cr</sub>	110,8 [kNm]	M <sub>Rd</sub>	429,9 [kNm]
y <sub>n</sub>	-7,68 [cm]	FS	1,11
$\sigma_{c,min}$	-4,0 [MPa]	taglio	
$\sigma_{s,min}$	-29,0 [MPa]	V <sub>Rdc</sub>	245,4 [kN]
$\sigma_{s,max}$	90,8 [MPa]	non serve armatura a taglio	
k <sub>2</sub>	0,5	V <sub>Rds</sub>	224,0 [kN]
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	- [%]	V <sub>Rdmax</sub>	1426,8 [kN]
S <sub>r,max</sub>	- [cm]	$\theta$	30,0 [°]
W <sub>k</sub>	- [mm]	sezione duttile	
		a <sub>l</sub>	37,4 [cm]

materiali		calcestruzzo		acciaio	
R <sub>ck</sub>	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]		
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15		
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]		
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]		
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [%]		
v	0,520	valori limite			
$\epsilon_{c2}$	2,0 [%]				
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [%]	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]		
$\alpha_e$	15,0	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]		
k <sub>t</sub>	0,4	W <sub>k,lim</sub>	0,2 [mm]		
k <sub>1</sub>	0,8				
k <sub>3</sub>	3,4				
k <sub>4</sub>	0,425				



SLE FREQ		SLE Q PERM	
M <sub>Ek</sub>	<b>94</b> [kNm]	M <sub>Ek</sub>	<b>73</b> [kNm]
N <sub>Ek</sub>	<b>-55</b> [kN]	N <sub>Ek</sub>	<b>-55</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
M <sub>dec</sub>	4,1 [kNm]	M <sub>dec</sub>	4,1 [kNm]
M <sub>cr</sub>	110,8 [kNm]	M <sub>cr</sub>	110,8 [kNm]
γ <sub>n</sub>	-7,60 [cm]	γ <sub>n</sub>	-7,29 [cm]
σ <sub>c,min</sub>	-3,7 [MPa]	σ <sub>c,min</sub>	-2,9 [MPa]
σ <sub>s,min</sub>	-27,2 [MPa]	σ <sub>s,min</sub>	-21,7 [MPa]
σ <sub>s,max</sub>	83,9 [MPa]	σ <sub>s,max</sub>	63,3 [MPa]
k <sub>2</sub>	0,5	k <sub>2</sub>	0,5
ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]	ε <sub>sm</sub> -ε <sub>cm</sub>	- [%]
S <sub>r,max</sub>	- [cm]	S <sub>r,max</sub>	- [cm]
W <sub>k</sub>	- [mm]	W <sub>k</sub>	- [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

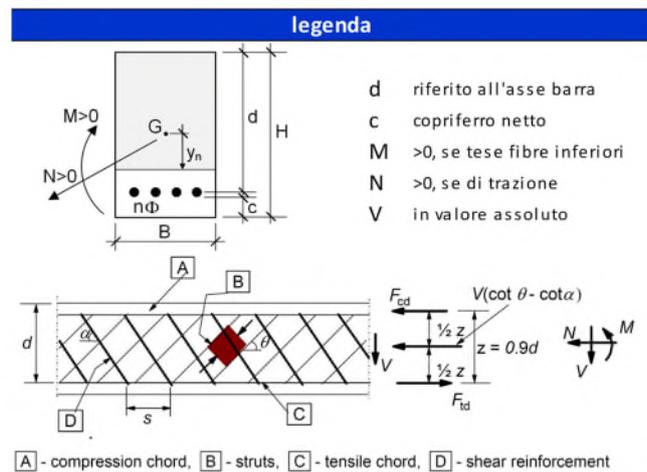
## 9.1.8 Fondazione incastro

Le sollecitazioni sono state ottenute trascurando, a favore di sicurezza, le azioni normali di compressione. La soletta di fondazione è costituita da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 80 cm e si considera una larghezza unitaria. L'armatura inferiore è costituita da uno strato di  $\Phi 20/20$ ; l'armatura superiore è costituita da uno strato esterno di  $\Phi 20/20$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al copriferro minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	80	5,6	73,4	66,1
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	A <sub>sl</sub>	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	20	6,6	15,71	
5	20	73,4	15,71	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	A <sub>sw</sub>
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
2,5	0	20	90	0,00

sollecitazioni e risultati		
SLE	SLU	
M <sub>Ek</sub> 113 [kNm]	M <sub>Ed</sub> 418 [kNm]	
N <sub>Ek</sub> 0 [kN]	N <sub>Ed</sub> 0,0 [kN]	
tensioni e fessure		
M <sub>dec</sub> 0,0 [kNm]	V <sub>Ed</sub> 80 [kN]	
M <sub>cr</sub> 307,1 [kNm]	presso-flessione	
	M <sub>Rd</sub> 446,1 [kNm]	
	FS 1,07	
	taglio	
y <sub>n</sub> -24,73 [cm]	V <sub>Rdc</sub> 277,9 [kN]	
$\sigma_{c,min}$ -1,8 [MPa]	non serve armatura a taglio	
$\sigma_{s,min}$ -15,7 [MPa]	V <sub>Rds</sub> 0,0 [kN]	
$\sigma_{s,max}$ 105,2 [MPa]	V <sub>Rdmax</sub> 2800,1 [kN]	
	$\theta$ 30,0 [°]	
k <sub>2</sub> 0,5	sezione duttile	
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ - [%]	a <sub>l</sub> 73,4 [cm]	
S <sub>r,max</sub> - [cm]		
W <sub>k</sub> - [mm]		

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
R <sub>ck</sub>	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [%]
v	0,520		
$\epsilon_{c2}$	2,0 [%]	valori limite	
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [%]	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]
$\alpha_e$	15,0	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]
k <sub>t</sub>	0,4	W <sub>k,lim</sub>	0,2 [mm]
k <sub>1</sub>	0,8		
k <sub>3</sub>	3,4		
k <sub>4</sub>	0,425		



SLE FREQ		SLE Q PERM	
$M_{Ek}$	<b>105</b> [kNm]	$M_{Ek}$	<b>79</b> [kNm]
$N_{Ek}$	<b>0</b> [kN]	$N_{Ek}$	<b>0</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
$M_{dec}$	0,0 [kNm]	$M_{dec}$	0,0 [kNm]
$M_{cr}$	307,1 [kNm]	$M_{cr}$	307,1 [kNm]
$y_n$	-24,73 [cm]	$y_n$	-24,73 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-1,7 [MPa]	$\sigma_{c,min}$	-1,3 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-14,6 [MPa]	$\sigma_{s,min}$	-11,0 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	98,2 [MPa]	$\sigma_{s,max}$	73,9 [MPa]
$k_2$	0,5	$k_2$	0,5
$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$	- [%]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$	- [%]
$S_{r,max}$	- [cm]	$S_{r,max}$	- [cm]
$w_k$	- [mm]	$w_k$	- [mm]

La verifica strutturale del muro risulta essere soddisfatta.

## 10 VELETTA FASE PROVVISORIALE

In fase provvisoriale, per la realizzazione dello scatolare, si prevede una veletta in testa allo scatolare stesso che risulta essere collegata alla trave di coronamento dei pali come mostrato nella figura seguente:

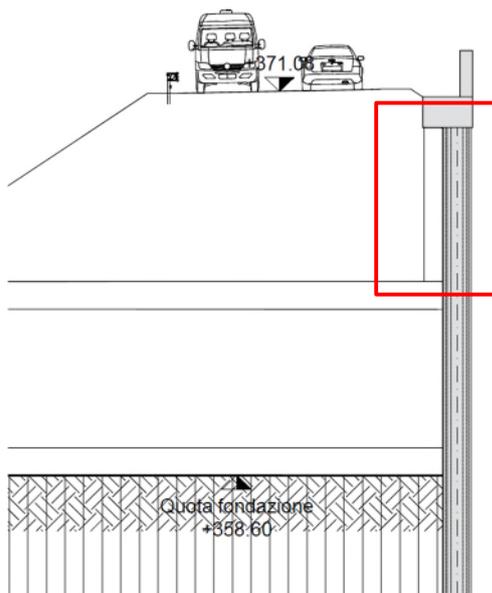


Figura 48 - Veletta

Si esegue il dimensionamento della veletta caratterizzata dalle seguenti dimensioni geometriche:

spessore	0,6	m
H altezza	6,65	m

L'altezza della veletta è determinata rispetto al suo asse ed alle rispettive intersezioni con la soletta di copertura dello scatolare e con il collegamento in testa con il palo affiancante. In particolare, l'altezza è determinata come:

- $H_{veletta} = h_{veletta} + \frac{h_{copertura\ scatolare}}{2} + \frac{h_{trave\ di\ collegam\ con\ pali}}{2}$ ;
- $H_{veletta} = 6\ m + \frac{0,9\ m}{2} + \frac{1\ m}{2} = 6,65\ m$ ;

Ai fini del dimensionamento della veletta si considera un modello a trave incastro-carrello avente le dimensioni geometriche espresse in precedenza.

## 10.1 Analisi dei carichi

Di seguito si riporta la valutazione dei carichi agenti sulla veletta:

### Peso proprio

g1	99,75 kN/m	N	99,75 kN/m
		V	0 kN/m
		M	0 kNm/m

### Peso permanente portato

Si determina il carico del peso permanente portato della veletta rappresentato dal palo che è collegato in sommità. Si precisa che, in fase provvisoria, l'altezza della berlinese sarà pari a 6 m e genere un momento costante lungo la veletta.

G2	135 kN/m	N	135 kN/m
eccentricità	0,75 m	V	0 kN/m
altezza berlinese	6 m	M	101,25 kNm/m
spessore berlinese	0,9 m		
γ peso berlinese	25 kN/m <sup>3</sup>		

### Spinta del terreno

Si determina la spinta del terreno gravante sulla veletta in regime di spinta attiva:

g3		SPINTA	RIPOSO
h	6,65 m	N	0 kN/m
σ <sub>a</sub>	36,04 kN/m <sup>2</sup>	V	150,8601 kN/m
		M	167,2033 kNm/m

### Carico variabile trasmesso

Si considera un carico stradale trasmesso a tergo sulla veletta pari a 20 KPa. Il carico stradale considerato è pari a:

- $q = 20 \text{ kPa}$

q                      20 Kpa

q riposo            8,53 Kpa

Sollecitazioni carico variabile

N                      0 kN/m

V                      35,45 kN/m

M                      47,14 kNm/m

## 10.2 Sollecitazioni agenti

Considerando un modello a mensola si determina le sollecitazioni agenti sulla sezione di base della veletta:

	N	V	M
M Q PERM	234,75	-	268,45
M FREQUENTE	234,75	-	303,81
SLE RARA	234,75	186,31	315,60
SLU	316,91	230,25	412,96

f SLE	0,002476	m
v/h	0,037233	%

## 10.3 Verifica strutturale veletta

Si riportano di seguito le verifiche effettuate sulla soletta considerando le sollecitazioni massime e minime agenti. Le verifiche allo stato limite di esercizio prendono come riferimento i valori limite da Normativa:

Facendo riferimento alla Tabella 4.1.IV delle NTC2018 si considerano tali valori limite di apertura delle fessure per le verifiche allo stato limite di esercizio:

- $W_1 = 0.2$  mm (combinazione q. permanente);
- $W_2 = 0.3$  mm (combinazione frequente);

Le limitazioni tensionali considerate ai fini delle verifiche SLE per le sezioni in c.a. sono le seguenti, coerentemente con quanto riportato nelle NTC2018 al paragrafo 4.1.2.2.5:

### Calcestruzzo C32/40

- $\sigma_c < 0.60 \cdot f_{ck} = 19.2$  Mpa (combinazione caratteristica, rara)
- $\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck} = 14.4$  MPa (combinazione quasi permanente)

### Acciaio B450C

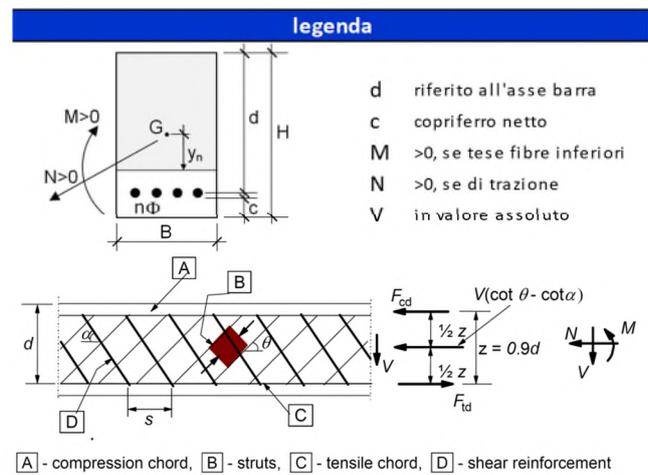
- $\sigma_s < 0.80 \cdot f_{yk} = 360$  MPa (combinazione caratteristica, rara)

La veletta è costituita da un calcestruzzo di classe Rck 40, ha uno spessore di 60 cm e si considera una larghezza unitaria. L'armatura lato valle è costituita da uno strato di  $\Phi 24/20 + \Phi 24/40$ ; l'armatura lato monte è costituita da uno strato di  $\Phi 24/20$ . A taglio si dispongono degli spilli  $\Phi 10/20 \times 40$ . La distanza tra la generatrice della barra di armatura e il lembo esterno della sezione è stata calcolata come segue: al coprifermo minimo (4.0 cm) è stato sommato metà del diametro dell'armatura trasversale, il diametro dell'armatura longitudinale (1.6 cm) ed il diametro degli spilli.

geometria				
sezione trasversale				
B	H	c	d	z
[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
100	60	6,6	52,2	47,0
armatura longitudinale				
nbarre	$\phi$	d	Asl	
	[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
5	24	7,8	22,62	
7,5	24	52,2	33,93	
armatura a taglio				
nbracci	$\phi$	s	$\alpha$	Asw
	[mm]	[cm]	[°]	[cm <sup>2</sup> ]
5	10	40	90	3,93

sollecitazioni e risultati	
SLE	SLU
MEk 316 [kNm]	MEd 413 [kNm]
NEk -234,8 [kN]	NEd -317,0 [kN]
tensioni e fessure	
Mdec 24,4 [kNm]	
Mcr 216,1 [kNm]	
yn -10,35 [cm]	
$\sigma_{c,min}$ -6,8 [MPa]	
$\sigma_{s,min}$ -61,7 [MPa]	
$\sigma_{s,max}$ 169,3 [MPa]	
k <sub>2</sub> 0,5	
$\epsilon_{sm-\epsilon_{cm}}$ 0,48 [‰]	
Sr,max 38,6 [cm]	
Wk 0,187 [mm]	
	presso-flessione
	MRd 712,5 [kNm]
	FS 1,73
	taglio
	VRdc 323,7 [kN]
	non serve armatura a taglio
	VRds 312,6 [kN]
	VRdmax 1991,4 [kN]
	$\theta$ 30,0 [°]
	sezione duttile
	al 52,2 [cm]

materiali			
calcestruzzo		acciaio	
Rck	40 [MPa]	f <sub>yk</sub>	450 [MPa]
f <sub>ck</sub>	33,2 [MPa]	$\gamma_s$	1,15
$\gamma_c$	1,5	f <sub>yd</sub>	391,3 [MPa]
$\alpha_{cc}$	0,85	E <sub>s</sub>	210000 [MPa]
f <sub>cd</sub>	18,8 [MPa]	$\epsilon_{uk}$	75 [‰]
v	0,520		
$\epsilon_{c2}$	2,0 [‰]		
$\epsilon_{cu2}$	3,5 [‰]		
$\alpha_e$	15,0		
kt	0,4		
		valori limite	
k <sub>1</sub>	0,8	0,55 f <sub>ck</sub>	18,3 [MPa]
k <sub>3</sub>	3,4	0,75 f <sub>yk</sub>	337,5 [MPa]
k <sub>4</sub>	0,425	Wk,lim	0,3 [mm]



SLE FRE		SLE Q PERM	
MEk	<b>304</b> [kNm]	MEk	<b>269</b> [kNm]
NEk	<b>-234,8</b> [kN]	NEk	<b>-234,8</b> [kN]
tensioni e fessure		tensioni e fessure	
Mdec	24,4 [kNm]	Mdec	24,4 [kNm]
Mcr	216,1 [kNm]	Mcr	216,1 [kNm]
yn	-10,25 [cm]	yn	-9,88 [cm]
$\sigma_{c,min}$	-6,6 [MPa]	$\sigma_{c,min}$	-5,8 [MPa]
$\sigma_{s,min}$	-59,7 [MPa]	$\sigma_{s,min}$	-53,6 [MPa]
$\sigma_{s,max}$	162,0 [MPa]	$\sigma_{s,max}$	139,4 [MPa]
k <sub>2</sub>	0,5	k <sub>2</sub>	0,5
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0,46 [%]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	0,40 [%]
Sr,max	38,6 [cm]	Sr,max	38,4 [cm]
wk	0,178 [mm]	wk	0,153 [mm]

Le verifiche risultano essere soddisfatte.

## 10.4 Connettori di taglio

La veletta risulta essere vincolata alla copertura dello scatolare mediante dei connettori di taglio che devono essere opportunamente dimensionati. Determinato il taglio massimo alla base della veletta si determinano il numero ed il diametro dei connettori. Il massimo taglio sollecitante al metro lineare risulta essere pari a:

- V SLU = 230,25 kN/m;
- N SLU = -317 kN/m.

Coerentemente con quanto indicato in NTC2018, Cap. 4.3.4.3.1.2, si esegue il dimensionamento dei connettori a taglio tra la veletta e la soletta di copertura dello scatolare. Si considerano dei connettori di taglio con le seguenti caratteristiche:

- Diametro = 30 mm;
- Passo = 400 mm;
- Tipo di acciaio B450C;
- Altezza d'infissione lato trave = 40 cm;
- Altezza d'infissione lato copertura = 40 cm.

Si determina il taglio resistente ottenuto dal valore minimo tra la resistenza lato acciaio e lato calcestruzzo:

Resistenza lato acciaio:

P Rd,a	203,472 kN
ftk	450000 kN/m <sup>2</sup>
Φ	0,03 m
γv	1,25

Resistenza lato calcestruzzo:

P Rd,c	122,0337 kN
Φ	0,03 m
α	0,202667
fck	33200 kN/m <sup>2</sup>
Ecm	2,5E+08 kN/m <sup>2</sup>
γv	1,25

Il taglio resistente del singolo connettore risulta essere:

- P, Rd = 122 kN

Il taglio agente sul singolo connettore, considerando un passo 40 cm risulta essere:

- V, Ed = 92 kN;

Ved, i	92,1 kN
Prd	122 kN
Fs	1,33

La verifica risulta essere soddisfatta.