

# LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne  
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese  
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO  
CUP C11J05000030001

GENIE CIVIL – OPERE CIVILI

PLAINE DE SUSAS - PIANA DI SUSAS  
SP024 ET VOIRIE LOCALE - SP024 E VIABILITA' LOCALE  
SP024: GENERALITES - SP024: ELABORATI GENERALI

NOTE DE CALCUL MURS A L DE PASSAGE INFERIEUR DE CHANTIER SOUS SP024  
RELAZIONE DI CALCOLO MURI A L DEL SOTTOPASSO DI CANTIERE SP024


Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	25/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	G. VERGNANO (St. Quaranta)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	08/02/2013	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	G. VERGNANO (St. Quaranta)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	3	A	T	S	3	4	1	1	5	A
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla		Émetteur / Emittente			Numero			Indice			

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED	C3A	//	//	50	72	10	10	02
INDIRIZZO GED								

ECHELLE / SCALA
-

 **Tecnimont  
Civil Construction**  
Dott. Ing. Aldo Mancarella  
Ordine Ingegneri Prov. T.O.n. 6271 R



  
**LYON TURIN FERROVIAIRE**

LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)  
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75  
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952  
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

## SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO .....	4
1. INTRODUZIONE .....	4
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3. MATERIALI .....	5
4. PARAMETRI GEOTECNICI .....	6
5. PARAMETRI SISMICI .....	7
6. COMBINAZIONI PER VERIFICHE STRUTTURALI .....	8
6.1 Limiti di apertura fessura .....	9
6.2 Limiti tensionali .....	9
7. COMBINAZIONI PER VERIFICHE GEOTECNICHE .....	9
8. MURO M1: SEZIONE 6A÷6B, 7B÷7C .....	10
8.1 Analisi strutturale .....	10
8.2 Step di carico .....	10
8.2.1 Geometria e carichi muro M1 .....	12
8.3 Verifica di stabilità .....	13
8.4 Verifica di capacità portante del terreno .....	14
8.5 Verifica dei principali elementi strutturali .....	15
8.5.1 Elevazione .....	15
8.5.2 Fondazione .....	16
9. MURO M2: SEZIONI 2A÷3B .....	17
9.1 Analisi strutturale .....	17
9.2 Step di carico .....	17
9.2.1 Geometria e carichi muro M2 .....	19
9.3 Verifica di stabilità .....	20
9.4 Verifica di capacità portante del terreno .....	21
9.5 Verifica dei principali elementi strutturali .....	22
9.5.1 Elevazione .....	22
9.5.2 Fondazione .....	23
10. INPUT DEL MODELLO DI CALCOLO .....	24
11. OUTPUT MODELLO DI CALCOLO .....	31

### LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b> – Spettri di risposta in accelerazione orizzontale .....	7
<b>Figura 2</b> – Numerazione nodi modello M1 .....	10
<b>Figura 3</b> – Numerazione nodi modello M2 .....	17

### LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

<b>Tabella 1</b> – parametri spettri di risposta in accelerazione orizzontale .....	7
<b>Tabella 2</b> – coefficienti $\psi$ .....	8

<b>Tabella 3</b> – Coefficienti per verifiche geotecniche .....	9
<b>Tabella 4</b> – Coefficienti per parametri terreno .....	9

## RESUME/RIASSUNTO

Ce rapport se réfère à le project definitif des murs en L entrée de passage inferieur de chantier pour la nouvelle ligne Lyon-Turin / Partie commune italo-française / traite sur le territoire italien.

La presente relazione si riferisce alla progettazione definitiva dei muri a L in ingresso del sottopasso di cantiere relativo alla nuova linea Torino-Lione / Parte comune Italo-Francese/ Tratta in territorio italiano.

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce alla progettazione definitiva dei muri a L in ingresso del sottopasso di cantiere relativo alla nuova linea Torino-Lione / Parte comune Italo-Francese/ Tratta in territorio italiano.

Nel seguito sono riportate le verifiche relative alle sezioni più significative per i muri a L, per la tipologia dei muri a U si rimanda alla specifica relazione di calcolo.

Unità di misura impiegate

- lunghezza [m]
- forze [kN]
- angoli [rad]
- tensioni [N/mm<sup>2</sup>]

## 2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- **RFI DTC INC PO SP IFS 001 A** - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- **DM 14/01/08** - Norme tecniche per le costruzioni
- **Circolare n.617 del 02/02/2009** – Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/01/08
- **PD2\_C30\_1113\_50-01-00\_10-01** – Consegna 44 – Norme tecniche – Quadro Normativo.
- **PD2\_C30\_1114\_50-01-00\_10-02** – Consegna 44 – Norme tecniche – Quadro Normativo - Allegati.

Laddove la normativa vigente non fornisce indicazioni specifiche si è fatto riferimento alle disposizioni riportate dagli Eurocodici e dal Model Code 1990 CEB-FIP

- **Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo**
  - UNI EN 1992-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

- UNI EN 1992-2:2006 Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi
- **Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio**
  - UNI EN 1993-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  - UNI EN 1993-1-5:2007 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
  - UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
  - UNI EN 1993-1-9:2005 Parte 1-9: Fatica
  - UNI EN 1993-2:2007 Parte 2: Ponti di acciaio
- **Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo**
  - UNI EN 1994-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  - UNI EN 1994-2:2006 Parte 2: Regole generali e regole per i ponti
- **Model Code 1990 CEB-FIP**

### 3. MATERIALI

- **Calcestruzzo**

$\nu = 0.20$  coefficiente di Poisson  
 $\alpha = 1.0 \times 10^5 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  coefficiente di dilatazione termica

- **Calcestruzzo fondazioni**

$R_{ck} \geq$	30.00 N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cubica
$E_c =$	31447.00 N/mm <sup>2</sup>	modulo elastico
$f_{ck} =$	24.90 N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cd} =$	14.11 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a compressione di calcolo
$f_{ctm} =$	2.56 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a trazione caratteristica
$f_{ctk} =$	1.79 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a trazione caratteristica
$f_{ctd} =$	1.19 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a trazione di calcolo

- **Calcestruzzo muri**

$R_{ck} \geq$	35.00 N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cubica
$E_c =$	32588.00 N/mm <sup>2</sup>	modulo elastico
$f_{ck} =$	29.05 N/mm <sup>2</sup>	resistenza caratteristica cilindrica
$f_{cd} =$	16.46 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a compressione di calcolo
$f_{ctm} =$	2.83 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a trazione caratteristica
$f_{ctk} =$	1.98 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a trazione caratteristica
$f_{ctd} =$	1.32 N/mm <sup>2</sup>	resistenza a trazione di calcolo

- **Acciaio per c.a.**

B450C (ex Fe B 44 k)

$f_{tk} \geq$	540.00 N/mm <sup>2</sup>	tensione caratteristica di snervamento
$f_{yk} =$	450.00 N/mm <sup>2</sup>	tensione di snervamento di calcolo
$E_s =$	200000.00 N/mm <sup>2</sup>	modulo elastico

$1.15 \leq (f_t / f_y)_k \leq 1.35$

$f_y$  = singolo valore della tensione di snervamento rilevato sperimentalmente

$f_t$  = singolo valore della tensione di rottura rilevato sperimentalmente

#### 4. PARAMETRI GEOTECNICI

In base ai dati disponibili e coerentemente con le indicazioni della relazione geotecnica si assume cautelativamente:

##### Terreno di fondazione

$$\gamma = 19.8 \text{ kN/m}^3$$

peso di volume del terreno

$$\varphi = 32^\circ$$

angolo di attrito interno

$$K_{\text{winkler}} = 20000 \text{ kN/m}^3$$

costante di sottofondo

Categoria C = depositi a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con  $15 < N_{\text{SPT } 30} < 50$

##### Rilevati

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

peso di volume del terreno

$$\varphi = 35^\circ$$

angolo di attrito interno

## 5. PARAMETRI SISMICI

### 1) Classe d'uso e Periodo di riferimento

La vita nominale prevista è  $V_N = 100$  anni, essendo l'opera in classe III, risulta un coefficiente d'uso  $CU = 1.5$  ed un valore del periodo di riferimento di  $V_R = 150$  anni.

### 2) Coefficienti sismici

I coefficienti sismici adottati sono quelli delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008

Categoria suolo = C

Zona 3

Condizioni topografiche = T1

Latitudine:  $45.1353^\circ$

Longitudine:  $7.0846^\circ$

SPETTRI DI RISPOSTA ORIZZONTALI							
SLO		SLD		SLV		SLC	
$C_C$	1.689	$C_C$	1.659	$C_C$	1.610	$C_C$	1.598
$a_g$	0.070	$a_g$	0.088	$a_g$	0.188	$a_g$	0.219
S	1.500	S	1.500	S	1.416	S	1.365
$F_O$	2.422	$F_O$	2.431	$F_O$	2.514	$F_O$	2.550
$T_B$	0.133	$T_B$	0.138	$T_B$	0.147	$T_B$	0.149
$T_C$	0.400	$T_C$	0.415	$T_C$	0.441	$T_C$	0.447
$T_D$	1.880	$T_D$	1.951	$T_D$	2.352	$T_D$	2.477

Tabella 1 – parametri spettri di risposta in accelerazione orizzontale

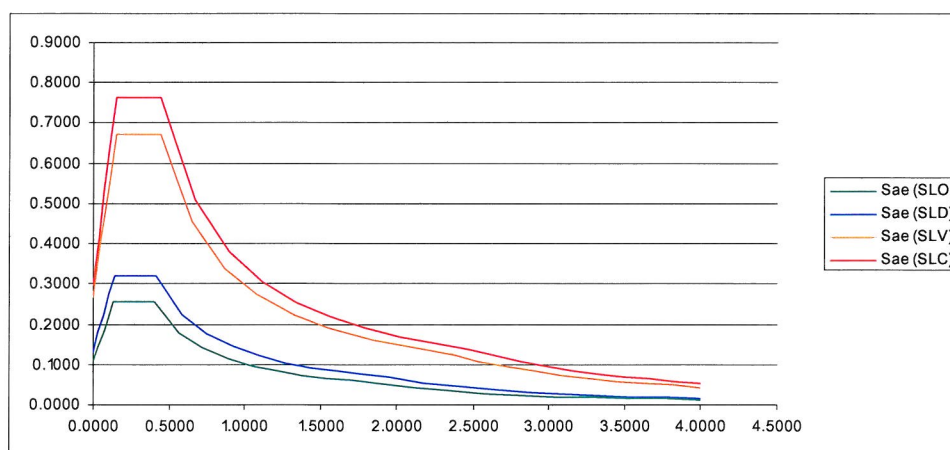


Figura 1 – Spettri di risposta in accelerazione orizzontale

## 6. COMBINAZIONI PER VERIFICHE STRUTTURALI

Nelle formule contenute nel presente paragrafo si assumono le seguenti abbreviazioni :

$G_1$  : Peso proprio

$G_2$  : Permanenti portati compiutamente definiti

$Q$  : Azioni Variabili

$E$  : Azioni indotte dal sisma

ed i seguenti valori per i coefficienti  $\psi$

Variabile stradale	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Schema 1	0.75	0.75	0

*Tabella 2 – coefficienti  $\psi$*

### COMBINAZIONE FONDAMENTALE (SLU)

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum \gamma_{Qj} \psi_{0j} \times Q_{kj}$$

$\gamma_{G1}$ : Carichi permanenti strutturali	- favorevoli 1.00 - sfavorevoli 1.35
$\gamma_{G2}$ : Carichi permanenti non strutturali (compiutamente definiti)	- favorevoli 1.00 - sfavorevoli 1.35
$\gamma_Q$ : Carichi variabili da traffico stradale	- favorevoli 0.00 - sfavorevoli 1.35
$\gamma_Q$ : Altri carichi variabili	- favorevoli 0.00 - sfavorevoli 1.50

### COMBINAZIONE SISMICA (SLU)

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

$\psi_{2j} = 0.2$  esclusivamente per eventuali carichi dovuti al transito dei convogli

### COMBINAZIONE CARATTERISTICA O RARA (SLE IRREVERSIBILI)

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum \psi_{0j} \times Q_{kj}$$

### COMBINAZIONE FREQUENTE (SLE REVERSIBILI)

$$G_1 + G_2 + \psi_{11} Q_{k1} + \sum \psi_{2j} \times Q_{kj}$$



## COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE (SLE DI LUNGO TERMINE)

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

### 6.1 Limiti di apertura fessura

I limiti di apertura fessure richiesti dalla norma in combinazione rara di fessurazione sono i seguenti:

w1= 0.2 mm (condizioni aggressive, permanente contatto col terreno, zone non ispezionabili)

w2= 0.3 mm (condizioni ambientali ordinarie)

### 6.2 Limiti tensionali

I limiti tensionali da norma sono i seguenti

$\sigma_c < 0.55 f_{ck}$  CLS in combinazione caratteristica (rara)

$\sigma_c < 0.40 f_{ck}$  CLS in combinazione quasi permanente

$\sigma_a < 0.75 f_{yk}$  ACCIAIO in combinazione caratteristica (rara)

Le verifiche di esercizio in combinazione rara rispettano i limiti previsti per la combinazione quasi-permanente, pertanto le verifiche in combinazione quasi-permanente sono state omesse in quanto non dimensionanti.

## 7. COMBINAZIONI PER VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riportano di seguito i coefficienti parziali per le azioni utilizzati per le verifiche geotecniche.

CARICHI	EFFETTO		EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.1	1.3	1.0
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3

**Tabella 3** – Coefficienti per verifiche geotecniche

PARAMETRO	GRANDEZZA		(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.0	1.25
Peso unità volume	$\gamma$	$\gamma_{\gamma}$	1.0	1.0

**Tabella 4** – Coefficienti per parametri terreno

## 8. MURO M1: SEZIONE 6A÷6B, 7B÷7C

### 8.1 Analisi strutturale

Per l'analisi strutturale si è scelto di adottare il metodo dell'analisi lineare elastica. Le azioni statiche e gli effetti sismici sono stati applicati ad un modello ad elementi finiti di tipo beam, rappresentante una lunghezza di muro di 1 metro nella zona di massimo carico.

Il terreno di fondazione è stato schematizzato utilizzando elementi molla di rigidezza verticale data dal prodotto del Kwinkler per l'area di competenza dell'elemento, mentre in orizzontale si è utilizzato un valore di rigidezza dimezzato. La numerazione di nodi ed elementi è illustrata schematicamente nella figura seguente.

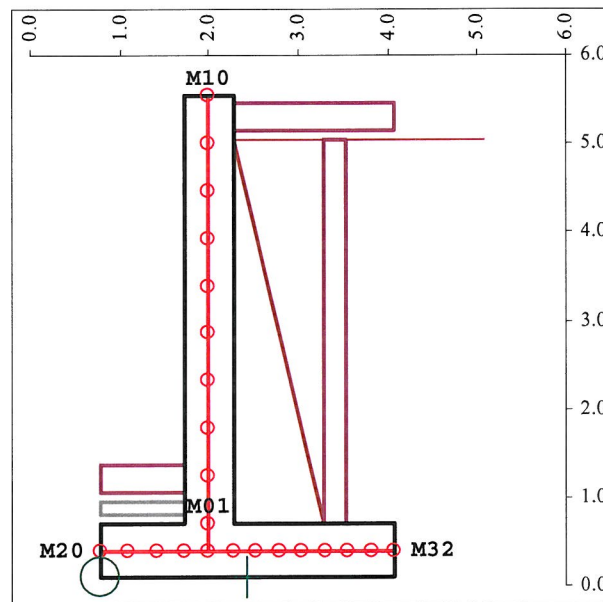


Figura 2 – Numerazione nodi modello M1

Nodi del muro M1: elevazione 101÷110

fondazione 120÷132

Elementi del muro M1: elevazione 100÷109

fondazione 121÷132

Le verifiche sono condotte allo stato limite ultimo per quanto riguarda le resistenze e agli stati limite di esercizio per quanto riguarda le verifiche a fessurazione e tensionali.

### 8.2 Step di carico

Gli step di carico elementari agenti sono:

- STEP 1) Peso proprio
- STEP 3) Incremento sismico di spinta terreno direzione -X
- STEP 4) Effetto inerziale sisma -X

Gli step di carico elementari agenti sul paramento del muro M1 sono:

- STEP 6) Peso e spinta terreno lato Sx
- STEP 7) Peso e spinta terreno lato Dx
- STEP 8) Peso e spinta variabile lato Sx
- STEP 9) Peso e spinta variabile lato Dx

### Carichi verticali permanenti

Peso proprio del c.a.	$\gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3$
Pavimentazione stradale	$\gamma_{pav} = 30 \text{ kN/m}^3$
Riempimento	$\gamma_{riemp} = 20 \text{ kN/m}^3$

### Carichi verticali variabili

carico distribuito lato terreno:  $Q_{var} = 20 \text{ kN/m}^2$

carico distribuito interno muri:  $Q_{var} = 20 \text{ kN/m}^2$

### Spinte in condizioni statiche

Si sono considerati il peso e le spinte del terreno e dell'eventuale sovraccarico variabile  $Q_{var}$ , agente in condizione di spinta attiva.

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume del riempimento
$\varphi = 35^\circ$	angolo di attrito
Ka	coeff. spinta attiva

A favore di sicurezza non si è considerata la spinta sul muro prodotta dal permanente e dal variabile interni alla sezione.

### Spinte in condizioni sismiche

$\beta = 0.24$  per muri in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno

$k_h = \beta \times a_g \times S = 0.24 \times 0.188 \times 1.416 = 0.064$  coeff. sismico orizzontale sul terreno

Punto di applicazione:  $h/3$  per muri che traslano/ruotano intorno al piede (Ka)

$k_h = a_g \times S = 0.188 \times 1.416 = 0.266$  coeff. sismico orizzontale sul muro

### 8.2.1 Geometria e carichi muro M1

Coefficiente di spinta :	<b>Ka</b>					
Spinta terreno verso	<b>Sx</b>	da	Dx		<b>β°</b>	<b>0.00</b>
Caratteristiche terreno	<b>Qt</b>	<b>γ</b>	<b>γ'</b>	<b>φ°</b>	<b>δ°</b>	<b>Ka</b>
Terra #1	<b>5.05</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>17.5</b>	0.246
Terra #2			0		<b>11</b>	0.000
Terra #3			0		<b>10</b>	0.000
<b>Quota acqua al di sotto della fondazione</b>	-1	<b>10</b>			Spinta su fondazione	0.246
Accelerazione Sismica sulla struttura	0.266	g			βm	0.24
Accelerazione Sismica sull'acqua	<b>0.266</b>	g		Accelerazione Sismica Terreno		0.064
Ascissa Muro	<b>X<sub>M</sub></b>	<b>2.000</b>	<b>X Min</b>	<b>X Max</b>	# Elementi	
Quota Estradosso Muro	<b>Q<sub>ES</sub></b>	<b>5.55</b>	<b>0.78</b>	<b>4.075</b>	Proposti	Effettivi
Altezza totale muro da estradosso fondazione	<b>H<sub>TOT</sub></b>	<b>4.85</b>				<b>9</b>
Muro a spessore costante in sommità	<b>H<sub>SS</sub></b>	<b>0</b>	<b>S<sub>SS</sub></b>	<b>0.55</b>	0	<b>0</b>
Muro a spessore costante lato fondazione	<b>H<sub>SF</sub></b>	<b>0</b>	<b>S<sub>SF</sub></b>	<b>0.55</b>	0	<b>0</b>
Filo Muro verticale	<b>Dx</b>	<i>(Introdurre Sx/Dx o la deviazione rispetto all'asse)</i>				
Quota Estradosso Fondazione	<b>Q<sub>EF</sub></b>	0.7			# Elementi	
Larghezza totale Fondazione	<b>L<sub>TOT</sub></b>	3.3	<b>S<sub>F</sub></b>	<b>0.6</b>	Proposti	Effettivi
Scarpa Fondazione Lato Sx	<b>L<sub>SX</sub></b>	<b>0.95</b>			4	<b>4</b>
Tratto Sx a spessore ridotto	<b>L<sub>SX RID</sub></b>	<b>0</b>	<b>S<sub>FSX RID</sub></b>		0	<b>0</b>
Scarpa Fondazione Lato Dx	<b>L<sub>DX</sub></b>	<b>1.8</b>			8	<b>8</b>
Tratto Dx a spessore ridotto	<b>L<sub>DX RID</sub></b>	<b>0</b>	<b>S<sub>FSX RID</sub></b>		0	<b>0</b>
		Lato Sx		Lato Dx		
	Tipo	h	γ	Tipo	h	γ
H Sovraccarico 1	<b>Strada</b>	0.1	30	<b>Null</b>	0	0
H Sovraccarico 2	<b>Terra #1</b>	<b>0.50</b>	20	<b>Null</b>	<b>0.00</b>	0
Step 1 P <sub>ESO</sub> P <sub>PROPRIO</sub>	Step 6 Q <sub>TER</sub>	0	Step 7 Q <sub>TER</sub>	87		
Step 4 S <sub>ISMA</sub> +X	Step 6 Q <sub>PERM SX</sub>	<b>13.0</b>	Step 7 Q <sub>PERM DX</sub>	<b>0.0</b>		
	Step 10 Q <sub>SOTT IDR</sub>	0	Step 10 Q <sub>SOTT IDR</sub>	0		
	Step 8 Q <sub>VAR SX</sub>	20.0	Step 9 Q <sub>VAR DX</sub>	20.00		
	<b>Stradale</b>	-	<b>Stradale</b>	-		

### 8.3 Verifica di stabilità

La tabella seguente riporta le risultanti degli step di carico elementari riferite a quota intradosso fondazione.

Le sollecitazioni stabilizzanti e ribaltanti sono riferite al nodo 120 del muro M1.

Le sollecitazioni globali sono riferite al baricentro dell'intera fondazione.

RISULTANTI SOLLECITAZIONI									
	STABILIZZANTI			RIBALTANTI			GLOBALI		
	Fx	Fz	Ry	MURO 1			Fx	Fz	Ry
1	0.0	116.2	-163.3	0.0	0.0	0.0	0.0	116.2	28.3
3	0.0	0.0	0.0	31.3	0.0	51.6	31.3	0.0	51.6
4	0.0	0.0	0.0	-30.9	0.0	-57.7	-30.9	0.0	-57.7
6	0.0	12.4	-5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	14.5
7	0.0	156.6	-375.8	57.4	14.0	77.7	57.4	170.6	-16.7
8	0.0	19.0	-9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	22.3
9	0.0	36.0	-86.4	23.2	6.4	49.5	23.2	42.4	33.1

Con riferimento ai coefficienti di combinazione EQU, relativi alle verifiche equilibrio, e alle sollecitazioni ribaltanti e stabilizzanti, i risultati più sfavorevoli sono i seguenti:

	Ribaltamento		Traslazione	
	Statico	Sismico	Statico	Sismico
Stabilizzante/Resistente	-485.3	-545.0	222.4	187.0
Ribaltante/Sollecitante	69.9	187.0	97.9	119.6
	<b>6.94</b>	<b>2.92</b>	<b>2.27</b>	<b>1.56</b>

Per le verifiche a traslazione la forza resistente è valutata come:  $F_{Resistente} = F_z \times \tan(\Phi)$

## 8.4 Verifica di capacità portante del terreno

Con riferimento alle risultanti globali delle sollecitazioni ad intradosso fondazione, per le verifiche è stato utilizzato l'approccio 1 della norma considerando sia le combinazioni a SLU statiche e sismiche che le combinazioni GEO.

La capacità portante ultima del terreno si valuta mediante la formulazione di Brinch-Hansen:

$$q_{LIM} = 0.5 \gamma B' N_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} + q' N_q s_q i_q$$

Per le espressioni dei fattori di capacità portante e dei coefficienti di correzione, si è fatto riferimento alle usuali relazioni riportate nella letteratura tecnica di settore (Eurocode7), considerando una fondazione di tipo nastriforme.

I fattori di sicurezza richiesti dalla normativa sono i seguenti:

	f.s.	$\gamma_m$
SLU Statico	1	1
SLU Sismico	1	1
Comb. GEO	1.8	1.25

Le combinazioni più sfavorevoli ai fini delle verifiche di capacità sono le seguenti:

	Combo	RTX	RTZ	RRY	e (x)	B'	q <sub>Agente</sub>	Sq	S <sub>γ</sub>	m	iq	i <sub>γ</sub>	q <sub>Lim</sub>	q <sub>Res</sub>	q <sub>A/R</sub>
SLU Statico	Max RTX	108.8	486.8	110.0	0.226	2.848	170.9	1.015	0.991	1.972	0.607	0.471	540.4	540.4	0.316
	Min RTX	57.4	369.9	71.2	0.192	2.915	126.9	1.015	0.991	1.972	0.717	0.606	687.7	687.7	0.184
	Max RTZ	108.8	486.8	110.0	0.226	2.848	170.9	1.015	0.991	1.972	0.607	0.471	540.4	540.4	0.316
	Min RTZ	108.8	486.8	110.0	0.226	2.848	170.9	1.015	0.991	1.972	0.607	0.471	540.4	540.4	0.316
	Max RRY	88.7	427.1	115.9	0.271	2.757	154.9	1.015	0.992	1.973	0.632	0.500	557.5	557.5	0.278
	Max RRY	77.5	358.9	20.3	0.056	3.187	112.6	1.017	0.990	1.969	0.619	0.486	600.1	600.1	0.188
B	3.3	D	0.6	$\gamma_m$	1	$\Phi$	32.0°	q'	12	N <sub>γ</sub>	27.72	N <sub>q</sub>	23.18		

	Combo	RTX	RTZ	RRY	e (x)	B'	q <sub>Agente</sub>	Sq	S <sub>γ</sub>	m	iq	i <sub>γ</sub>	q <sub>Lim</sub>	q <sub>Res</sub>	q <sub>A/R</sub>
SLU Sismico	Max RTX	119.6	299.2	135.4	0.453	2.395	124.9	1.013	0.993	1.977	0.365	0.219	246.9	246.9	0.506
	Min RTX	26.5	299.2	-31.6	0.106	3.089	96.9	1.016	0.991	1.970	0.833	0.759	879.4	879.4	0.110
	Max RTZ	26.5	299.2	-31.6	0.106	3.089	96.9	1.016	0.991	1.970	0.833	0.759	879.4	879.4	0.110
	Min RTZ	26.5	299.2	-31.6	0.106	3.089	96.9	1.016	0.991	1.970	0.833	0.759	879.4	879.4	0.110
	Max RRY	119.6	299.2	135.4	0.453	2.395	124.9	1.013	0.993	1.977	0.365	0.219	246.9	246.9	0.506
	Max RRY	26.5	299.2	-31.6	0.106	3.089	96.9	1.016	0.991	1.970	0.833	0.759	879.4	879.4	0.110
B	3.3	D	0.6	$\gamma_m$	1	$\Phi$	32.0°	q'	12	N <sub>γ</sub>	27.72	N <sub>q</sub>	23.18		

	Combo	RTX	RTZ	RRY	e (x)	B'	q <sub>Agente</sub>	Sq	S <sub>γ</sub>	m	iq	i <sub>γ</sub>	q <sub>Lim</sub>	q <sub>Res</sub>	q <sub>A/R</sub>
Comb. GEO	Max RTX	87.6	379.0	98.1	0.259	2.782	136.2	1.012	0.992	1.973	0.596	0.458	237.5	137.3	0.993
	Min RTX	57.4	323.9	55.1	0.170	2.960	109.4	1.013	0.991	1.971	0.681	0.560	294.6	169.0	0.648
	Max RTZ	87.6	379.0	98.1	0.259	2.782	136.2	1.012	0.992	1.973	0.596	0.458	237.5	137.3	0.993
	Min RTZ	87.6	379.0	98.1	0.259	2.782	136.2	1.012	0.992	1.973	0.596	0.458	237.5	137.3	0.993
	Max RRY	87.6	379.0	98.1	0.259	2.782	136.2	1.012	0.992	1.973	0.596	0.458	237.5	137.3	0.993
	Max RRY	57.4	299.2	26.1	0.087	3.126	95.7	1.014	0.991	1.970	0.657	0.531	291.2	167.1	0.573
B	3.3	D	0.6	$\gamma_m$	1.25	$\Phi$	26.6°	q'	12	N <sub>γ</sub>	11.59	N <sub>q</sub>	12.59		

Come si evince dal rapporto tra il carico agente e quello resistente  $q_{A/R} < 1$ , le verifiche sono tutte soddisfatte.

## 8.5 Verifica dei principali elementi strutturali

### 8.5.1 Elevazione

		ELEMENTI MURO					
CARATTERISTICHE MECCANICHE	Calcestruzzo			Acciaio			
	Classe	C28/35	N/mm <sup>2</sup>	fyk	450	N/mm <sup>2</sup>	
	Rck	35	N/mm <sup>2</sup>	fyd	391.3	N/mm <sup>2</sup>	
	fck	29.05	N/mm <sup>2</sup>	Es	210000	N/mm <sup>2</sup>	
	gcd	16.46	N/mm <sup>2</sup>	n	15		
	fctm	2.835	N/mm <sup>2</sup>				

SEZIONE	Nodo	101	Armatura tesa per M+			Armatura compressa per M+		
	Elem.	<b>101.1</b>	Armatura Muro Lato Dx			Armatura Muro Lato Sx		
	B	H	As	Φeq	c+Φ/2	As	Φeq	c+Φ/2
	m	m	cm <sup>2</sup>	mm	cm	cm <sup>2</sup>	mm	cm
	<b>1.0</b>	<b>0.550</b>	14.0	13.5	4.67	10.3	14.0	4.70

VERIFICHE IN ESERCIZIO	<i>Verifica tensionale in combinazione Rara</i>							
	N	M	d	X	σ <sub>ACC</sub>	σ <sub>ACC LIM</sub>	σ <sub>CLS</sub>	σ <sub>CLS LIM</sub>
	-87.1	108.6	0.503	0.139	<b>138.4</b>	<b>337.5</b>	<b>-3.53</b>	<b>-11.62</b>
	-	-	0.503	-	<b>0.0</b>	<b>337.5</b>	<b>0.00</b>	<b>-11.62</b>
	<i>Verifica di apertura Fessure</i>							
	N	M+	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
	-85.5	97.5	0.141	121.9	172.01	0.131	236.3	
		ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	s <sub>mm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>
		0.000348	0.117	0.857087	0.0120	242.1	<b>0.143</b>	<b>0.200</b>
	N	M-	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
-	-	-	-	-	-	-		
	ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	s <sub>mm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>	
	-	-	-	-	-	<b>0.000</b>	<b>0.200</b>	

VERIFICHE A STATO LIMITE ULTIMO	SLU M+	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω
		-94.2	146.6	0.503	0.0403	0.0419	-0.010409	0.0000
		A <sub>s Req TRAZIONE</sub>	<b>8.24</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req COMPRESSIONE</sub>		<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>
	SLU M-	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω
		-	-	0.503	-	-	-	-
		A <sub>s Req TRAZIONE</sub>	<b>8.24</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req COMPRESSIONE</sub>		<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>
		As/s	12.6	cm <sup>2</sup> /m	θ	45 °	d	0.503
	SLU V	N	M	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rd1</sub>	V <sub>RSd</sub>	V <sub>RCd</sub>
	-94.2	146.6	<b>87.3</b>	<b>222.7</b>	210.7	222.7	1883.4	

### 8.5.2 Fondazione

		ELEMENTI FONDAZIONE					
CARATTERISTICHE MECCANICHE	Calcestruzzo			Acciaio			
	Classe	C25/30	N/mm <sup>2</sup>	fyk	450	N/mm <sup>2</sup>	
	Rck	30	N/mm <sup>2</sup>	fyd	391.3	N/mm <sup>2</sup>	
	fck	24.9	N/mm <sup>2</sup>	Es	210000	N/mm <sup>2</sup>	
	fcd	14.11	N/mm <sup>2</sup>	n	15		
	fctm	2.558	N/mm <sup>2</sup>				

SEZIONE	Nodo	125	Armatura tesa per M+			Armatura compressa per M+		
	Elem.	125.2	Armatura Fondazione Inferiore			Armatura Fondazione Superiore		
	B	H	As	Φeq	c+Φ/2	As	Φeq	c+Φ/2
	m	m	cm <sup>2</sup>	mm	cm	cm <sup>2</sup>	mm	cm
	<b>1.0</b>	<b>0.600</b>	10.3	14.0	4.70	10.3	14.0	4.70

VERIFICHE IN ESERCIZIO	<i>Verifica tensionale in combinazione Rara</i>							
	N	M	d	X	σ <sub>ACC</sub>	σ <sub>ACC LIM</sub>	σ <sub>CLS</sub>	σ <sub>CLS LIM</sub>
	-	-	0.553	-	<b>0.0</b>	<b>337.5</b>	<b>0.00</b>	<b>-9.96</b>
	31.4	-53.0	0.553	0.094	<b>115.1</b>	<b>337.5</b>	<b>-1.58</b>	<b>-9.96</b>
	<i>Verifica di apertura Fessure</i>							
	N	M+	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
	-	-	-	-	-	-	-	
		ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	S <sub>sm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>
		-	-	-	-	-	<b>0.000</b>	<b>0.200</b>
	N	M-	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
28.7	-45.6	0.094	99.9	167.26	0.104	329.8		
	ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	S <sub>sm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>	
	0.000285	0.118	0.884	0.0087	333.4	<b>0.162</b>	<b>0.200</b>	

VERIFICHE A STATO LIMITE ULTIMO	SLU M+	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω	
		9.6	3.9	0.553	0.0003	0.0003	0.001134	0.0000	
		A <sub>s Req TRAZIONE</sub>	<b>8.17</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req COMPRESSIONE</sub>	<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>		
	SLU M-	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω	
		42.4	-77.3	0.553	0.0154	0.0157	0.005007	0.0000	
		A <sub>s Req TRAZIONE</sub>	<b>8.17</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req COMPRESSIONE</sub>	<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>		
		As/s	11.4	cm <sup>2</sup> /m	θ	45	°	d	0.553
	SLU V	N	M	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rd1</sub>	V <sub>RSd</sub>	V <sub>RCd</sub>	
	42.4	-72.1	<b>57.1</b>	<b>222.1</b>	195.7	222.1	1755.6		



## 9. MURO M2: SEZIONI 2A÷3B

### 9.1 Analisi strutturale

Per l'analisi strutturale si è scelto di adottare il metodo dell'analisi lineare elastica. Le azioni statiche e gli effetti sismici sono stati applicati ad un modello ad elementi finiti di tipo beam, rappresentante una lunghezza di muro di 1 metro nella zona di massimo carico.

Il terreno di fondazione è stato schematizzato utilizzando elementi molla di rigidezza verticale data dal prodotto del Kwinkler per l'area di competenza dell'elemento, mentre in orizzontale si è utilizzato un valore di rigidezza dimezzato. La numerazione di nodi ed elementi è illustrata schematicamente nella figura seguente.

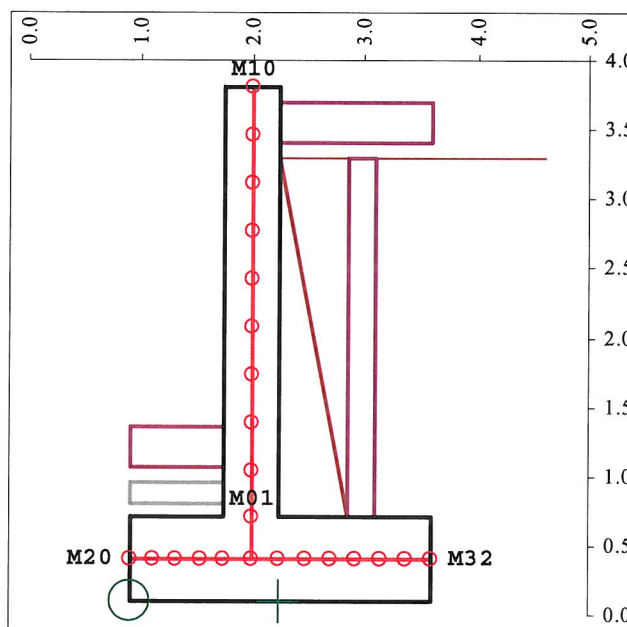


Figura 3 – Numerazione nodi modello M2

Nodi del muro M2: elevazione 201÷210

fondazione 220÷232

Elementi del muro M2: elevazione 200÷209

fondazione 221÷232

Le verifiche sono condotte allo stato limite ultimo per quanto riguarda le resistenze e agli stati limite di esercizio per quanto riguarda le verifiche a fessurazione e tensionali.

### 9.2 Step di carico

Gli step di carico elementari agenti sono:

- STEP 1) Peso proprio
- STEP 3) Incremento sismico di spinta terreno direzione -X
- STEP 4) Effetto inerziale sisma X

Gli step di carico elementari agenti sul paramento del muro M2 sono:

- STEP 11) Peso e spinta terreno lato Sx
- STEP 12) Peso e spinta terreno lato Dx
- STEP 13) Peso e spinta variabile lato Sx
- STEP 14) Peso e spinta variabile lato Dx

### Carichi verticali permanenti

Peso proprio del c.a.	$\gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3$
Pavimentazione stradale	$\gamma_{pav} = 30 \text{ kN/m}^3$
Riempimento	$\gamma_{riemp} = 20 \text{ kN/m}^3$

### Carichi verticali variabili

carico distribuito lato terreno:  $Q_{var} = 20 \text{ kN/m}^2$

carico distribuito interno muri:  $Q_{var} = 20 \text{ kN/m}^2$

### Spinte in condizioni statiche

Si sono considerati il peso e le spinte del terreno e dell'eventuale sovraccarico variabile  $Q_{var}$ , agente in condizione di spinta attiva.

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume del riempimento
$\varphi = 35^\circ$	angolo di attrito
Ka	coeff. spinta attiva

A favore di sicurezza non si è considerata la spinta sul muro prodotta dal permanente e dal variabile interni alla sezione.

### Spinte in condizioni sismiche

$\beta = 0.24$  per muri in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno

$k_h = \beta \times a_g \times S = 0.24 \times 0.188 \times 1.416 = 0.064$  coeff. sismico orizzontale sul terreno

Punto di applicazione:  $h/3$  per muri che traslano/ruotano intorno al piede (Ka)

$k_h = a_g \times S = 0.188 \times 1.416 = 0.266$  coeff. sismico orizzontale sul muro

### 9.2.1 Geometria e carichi muro M2

Coefficiente di spinta :	<b>Ka</b>					
Spinta terreno verso	<b>Sx</b>	da	Dx		$\beta^\circ$	<b>0.00</b>
Caratteristiche terreno	<b>Qt</b>	$\gamma$	$\gamma'$	$\phi^\circ$	$\delta^\circ$	<b>Ka</b>
Terra #1	<b>3.30</b>	<b>20</b>	20	<b>35</b>	<b>17.5</b>	0.246
Terra #2			0		<b>11</b>	0.000
Terra #3			0		<b>10</b>	0.000
<b>Quota acqua al di sotto della fondazione</b>	<b>-1</b>	<b>10</b>			Spinta su fondazione	0.246
Accelerazione Sismica sulla struttura	0.266	g			$\beta_m$	0.24
Accelerazione Sismica sull'acqua	<b>0.266</b>	g		Accelerazione Sismica Terreno		0.064
Ascissa Muro	$X_M$	<b>2.000</b>	X Min	X Max	# Elementi	
Quota Estradosso Muro	$Q_{es}$	<b>3.80</b>	<b>0.90</b>	<b>3.6</b>	Proposti	Effettivi
Altezza totale muro da estradosso fondazione	$H_{TOT}$	<b>3.1</b>				<b>9</b>
Muro a spessore costante in sommità	$H_{SS}$	<b>0</b>	$S_{SS}$	<b>0.5</b>	0	<b>0</b>
Muro a spessore costante lato fondazione	$H_{SF}$	<b>0</b>	$S_{SF}$	<b>0.5</b>	0	<b>0</b>
Filo Muro verticale	<b>Dx</b>	<i>(Introdurre Sx/Dx o la deviazione rispetto all'asse)</i>				
Quota Estradosso Fondazione	$Q_{ef}$	0.7			# Elementi	
Larghezza totale Fondazione	$L_{TOT}$	2.7	$S_F$	<b>0.6</b>	Proposti	Effettivi
Scarpa Fondazione Lato Sx	$L_{SX}$	<b>0.85</b>			5	<b>5</b>
Tratto Sx a spessore ridotto	$L_{SX RID}$	<b>0</b>	$S_{FSX RID}$		0	<b>0</b>
Scarpa Fondazione Lato Dx	$L_{DX}$	<b>1.35</b>			7	<b>7</b>
Tratto Dx a spessore ridotto	$L_{DX RID}$	<b>0</b>	$S_{FSX RID}$		0	<b>0</b>
		Lato Sx			Lato Dx	
	Tipo	h	$\gamma$	Tipo	h	$\gamma$
H Sovraccarico 1	<b>Strada</b>	0.1	30	<b>Null</b>	0	0
H Sovraccarico 2	<b>Terra #1</b>	<b>0.50</b>	20	<b>Null</b>	<b>0.00</b>	0
Step 1 $P_{ESO} P_{PROPRIO}$	Step 11 $Q_{TER}$	0	Step 12 $Q_{TER}$	52		
Step 4 $S_{ISMA} + X$	Step 11 $Q_{PERM SX}$	<b>13.0</b>	Step 12 $Q_{PERM DX}$	<b>0.0</b>		
	Step 15 $Q_{SOTT IDR}$	0	Step 15 $Q_{SOTT IDR}$	0		
	Step 13 $Q_{VAR SX}$	20.0	Step 14 $Q_{VAR DX}$	20.00		
	<b>Stradale</b>	-	<b>Stradale</b>	-		

### 9.3 Verifica di stabilità

La tabella seguente riporta le risultanti degli step di carico elementari riferite a quota intradosso fondazione.

Le sollecitazioni stabilizzanti e ribaltanti sono riferite al nodo 220 del muro M2.

Le sollecitazioni globali sono riferite al baricentro dell'intera fondazione.

RISULTANTI SOLLECITAZIONI									
	STABILIZZANTI			RIBALTANTI			GLOBALI		
	Fx	Fz	Ry	MURO 2			Fx	Fz	Ry
1	0.0	79.2	-97.3	0.0	0.0	0.0	0.0	79.2	9.7
3	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	14.0	13.1	0.0	14.0
4	0.0	0.0	0.0	-21.1	0.0	-25.4	-21.1	0.0	-25.4
11	0.0	11.1	-4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	10.2
12	0.0	70.2	-142.2	24.0	5.0	20.2	24.0	75.2	-20.5
13	0.0	17.0	-7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	15.7
14	0.0	27.0	-54.7	15.0	3.8	19.7	15.0	30.8	6.7

Con riferimento ai coefficienti di combinazione EQU, relativi alle verifiche equilibrio, e alle sollecitazioni ribaltanti e stabilizzanti, i risultati più sfavorevoli sono i seguenti:

	Ribaltamento		Traslazione	
	Statico	Sismico	Statico	Sismico
Stabilizzante/Resistente	-215.5	-244.1	125.1	103.4
Ribaltante/Sollecitante	18.1	59.5	48.9	58.2
	<b>11.88</b>	<b>4.10</b>	<b>2.56</b>	<b>1.78</b>

Per le verifiche a traslazione la forza resistente è valutata come:  $F_{Resistente} = F_z \times \tan(\Phi)$

#### 9.4 Verifica di capacità portante del terreno

Con riferimento alle risultanti globali delle sollecitazioni ad intradosso fondazione, per le verifiche è stato utilizzato l'approccio 1 della norma considerando sia le combinazioni a SLU statiche e sismiche che le combinazioni GEO.

La capacità portante ultima del terreno si valuta mediante la formulazione di Brinch-Hansen:

$$q_{LIM} = 0.5 \gamma B' N_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} + q' N_q s_q i_q$$

Per le espressioni dei fattori di capacità portante e dei coefficienti di correzione, si è fatto riferimento alle usuali relazioni riportate nella letteratura tecnica di settore (Eurocodice7), considerando una fondazione di tipo nastriforme.

I fattori di sicurezza richiesti dalla normativa sono i seguenti:

	f.s.	$\gamma_m$
SLU Statico	1	1
SLU Sismico	1	1
Comb. GEO	1.8	1.25

Le combinazioni più sfavorevoli ai fini delle verifiche di capacità sono le seguenti:

	Combo	RTX	RTZ	RRY	e (x)	B'	q <sub>Agente</sub>	Sq	S <sub>γ</sub>	m	iq	i <sub>γ</sub>	q <sub>Lim</sub>	q <sub>Res</sub>	q <sub>A/R</sub>
SLU Statico	Max RTX	52.7	288.0	29.4	0.102	2.496	115.4	1.132	0.925	1.800	0.695	0.568	582.4	582.4	0.198
	Min RTX	24.0	220.1	27.6	0.125	2.450	89.8	1.130	0.927	1.803	0.812	0.723	710.2	710.2	0.126
	Max RTZ	52.7	288.0	29.4	0.102	2.496	115.4	1.132	0.925	1.800	0.695	0.568	582.4	582.4	0.198
	Min RTZ	52.7	288.0	29.4	0.102	2.496	115.4	1.132	0.925	1.800	0.695	0.568	582.4	582.4	0.198
	Max RRY	44.3	261.6	36.6	0.140	2.420	108.1	1.128	0.927	1.805	0.716	0.595	594.5	594.5	0.182
	Max RRY	32.4	191.8	-7.8	0.041	2.619	73.2	1.139	0.921	1.792	0.718	0.597	626.3	626.3	0.117
	B	2.7	D	0.6	$\gamma_m$	1	$\Phi$	32.0°	q'	12	N <sub>γ</sub>	27.72	N <sub>q</sub>	23.18	

	Combo	RTX	RTZ	RRY	e (x)	B'	q <sub>Agente</sub>	Sq	S <sub>γ</sub>	m	iq	i <sub>γ</sub>	q <sub>Lim</sub>	q <sub>Res</sub>	q <sub>A/R</sub>
SLU Sismico	Max RTX	58.2	165.5	38.8	0.234	2.231	74.2	1.118	0.933	1.818	0.455	0.295	311.7	311.7	0.238
	Min RTX	2.9	165.5	-26.0	0.157	2.386	69.4	1.126	0.928	1.807	0.969	0.952	887.6	887.6	0.078
	Max RTZ	2.9	165.5	-26.0	0.157	2.386	69.4	1.126	0.928	1.807	0.969	0.952	887.6	887.6	0.078
	Min RTZ	2.9	165.5	-26.0	0.157	2.386	69.4	1.126	0.928	1.807	0.969	0.952	887.6	887.6	0.078
	Max RRY	58.2	165.5	38.8	0.234	2.231	74.2	1.118	0.933	1.818	0.455	0.295	311.7	311.7	0.238
	Max RRY	2.9	165.5	-26.0	0.157	2.386	69.4	1.126	0.928	1.807	0.969	0.952	887.6	887.6	0.078
	B	2.7	D	0.6	$\gamma_m$	1	$\Phi$	32.0°	q'	12	N <sub>γ</sub>	27.72	N <sub>q</sub>	23.18	

	Combo	RTX	RTZ	RRY	e (x)	B'	q <sub>Agente</sub>	Sq	S <sub>γ</sub>	m	iq	i <sub>γ</sub>	q <sub>Lim</sub>	q <sub>Res</sub>	q <sub>A/R</sub>
Comb. GEO	Max RTX	43.5	227.6	28.5	0.125	2.449	92.9	1.110	0.927	1.803	0.682	0.552	259.4	149.5	0.622
	Min RTX	24.0	187.6	19.8	0.106	2.489	75.4	1.111	0.925	1.801	0.782	0.682	313.0	179.2	0.421
	Max RTZ	43.5	227.6	28.5	0.125	2.449	92.9	1.110	0.927	1.803	0.682	0.552	259.4	149.5	0.622
	Min RTZ	43.5	227.6	28.5	0.125	2.449	92.9	1.110	0.927	1.803	0.682	0.552	259.4	149.5	0.622
	Max RRY	43.5	227.6	28.5	0.125	2.449	92.9	1.110	0.927	1.803	0.682	0.552	259.4	149.5	0.622
	Max RRY	24.0	165.5	-0.6	0.004	2.693	61.5	1.120	0.919	1.788	0.756	0.646	313.2	179.3	0.343
	B	2.7	D	0.6	$\gamma_m$	1.25	$\Phi$	26.6°	q'	12	N <sub>γ</sub>	11.59	N <sub>q</sub>	12.59	

Come si evince dal rapporto tra il carico agente e quello resistente  $q_{A/R} < 1$ , le verifiche sono tutte soddisfatte.

## 9.5 Verifica dei principali elementi strutturali

### 9.5.1 Elevazione

		ELEMENTI MURO					
CARATTERISTICHE MECCANICHE	Calcestruzzo			Acciaio			
	Classe	C28/35	N/mm <sup>2</sup>	fyk	450	N/mm <sup>2</sup>	
	Rck	35	N/mm <sup>2</sup>	fyd	391.3	N/mm <sup>2</sup>	
	fck	29.05	N/mm <sup>2</sup>	Es	210000	N/mm <sup>2</sup>	
	fcd	16.46	N/mm <sup>2</sup>	n	15		
	fctm	2.835	N/mm <sup>2</sup>				

SEZIONE	Nodo	201	Armatura tesa per M+			Armatura compressa per M+		
	Elem.	201.1	Armatura Muro Lato Dx			Armatura Muro Lato Sx		
	B	H	As	Φeq	c+Φ/2	As	Φeq	c+Φ/2
	m	m	cm <sup>2</sup>	mm	cm	cm <sup>2</sup>	mm	cm
	1.0	0.500	14.0	13.5	4.67	10.3	14.0	4.70

VERIFICHE IN ESERCIZIO	<i>Verifica tensionale in combinazione Rara</i>							
	N	M	d	X	σ <sub>ACC</sub>	σ <sub>ACC LIM</sub>	σ <sub>CLS</sub>	σ <sub>CLS LIM</sub>
	-47.5	29.5	0.453	0.148	<b>35.2</b>	<b>337.5</b>	<b>-1.14</b>	<b>-11.62</b>
	-	-	0.453	-	<b>0.0</b>	<b>337.5</b>	<b>0.00</b>	<b>-11.62</b>
	<i>Verifica di apertura Fessure</i>							
	N	M+	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
	-46.6	25.6	0.154	28.8	140.40	0.118	225.5	
		ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	s <sub>rm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>
		0.000082	0.117	0.831078	0.0120	236.3	<b>0.033</b>	<b>0.200</b>
	N	M-	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
-	-	-	-	-	-	-		
	ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	s <sub>rm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>	
	-	-	-	-	-	<b>0.000</b>	<b>0.200</b>	

VERIFICHE A STATO LIMITE ULTIMO	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω	
	SLU M+	-50.6	39.8	0.453	0.0148	0.0150	-0.006145	0.0000
	A <sub>s Req</sub> TRAZIONE	<b>7.42</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req</sub> COMPRESSIONE	<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>		
	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω	
	SLU M-	-43.7	-2.3	0.453	0.0033	0.0033	-0.005309	0.0000
	A <sub>s Req</sub> TRAZIONE	<b>7.42</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req</sub> COMPRESSIONE	<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>		
	As/s	12.6	cm <sup>2</sup> /m		θ	45 °	d	0.453
N	M	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rd1</sub>	V <sub>RSd</sub>	V <sub>RCd</sub>		
SLU V	-50.6	39.8	<b>37.8</b>	<b>200.6</b>	195.1	200.6	1689.2	

### 9.5.2 Fondazione

ELEMENTI FONDAZIONE							
CARATTERISTICHE MECCANICHE	Calcestruzzo				Acciaio		
	Classe	C25/30	N/mm <sup>2</sup>		fyk	450	N/mm <sup>2</sup>
	Rck	30	N/mm <sup>2</sup>		fyd	391.3	N/mm <sup>2</sup>
	fck	24.9	N/mm <sup>2</sup>		Es	210000	N/mm <sup>2</sup>
	fcd	14.11	N/mm <sup>2</sup>		n	15	
	fctm	2.558	N/mm <sup>2</sup>				

SEZIONE	Nodo	224	Armatura tesa per M+			Armatura compressa per M+		
	Elem.	225.1	Armatura Fondazione Inferiore			Armatura Fondazione Superiore		
	B	H	As	Φeq	c+Φ/2	As	Φeq	c+Φ/2
	m	m	cm <sup>2</sup>	mm	cm	cm <sup>2</sup>	mm	cm
	1.0	0.600	10.3	14.0	4.70	10.3	14.0	4.70

VERIFICHE IN ESERCIZIO	<i>Verifica tensionale in combinazione Rara</i>							
	N	M	d	X	σ <sub>ACC</sub>	σ <sub>ACC LIM</sub>	σ <sub>CLS</sub>	σ <sub>CLS LIM</sub>
	-14.1	14.8	0.553	0.135	<b>21.5</b>	<b>337.5</b>	<b>-0.47</b>	<b>-9.96</b>
	-	-	0.553	-	<b>0.0</b>	<b>337.5</b>	<b>0.00</b>	<b>-9.96</b>
	<i>Verifica di apertura Fessure</i>							
	N	M+	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
	-12.8	13.6	0.135	19.9	171.64	0.110	318.6	
		ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	s <sub>sm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>
		0.000057	0.118	0.873684	0.0087	330.1	<b>0.032</b>	<b>0.200</b>
	N	M-	X	σ <sub>S</sub>	M <sub>FESS</sub>	X	σ <sub>SR</sub>	
-	-	-	-	-	-	-		
	ε <sub>sm</sub>	Ht	k2	ρ <sub>r</sub>	s <sub>sm</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>k LIM</sub>	
	-	-	-	-	-	<b>0.000</b>	<b>0.200</b>	

VERIFICHE A STATO LIMITE ULTIMO	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω	
	SLU M+	-19.0	20.3	0.553	0.0058	0.0058	-0.002248	0.0000
	A <sub>s Req</sub> TRAZIONE	<b>8.17</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req</sub> COMPRESSIONE	<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>		
	N	M	d	μ <sub>sd</sub>	ω	v	Δω	
	SLU M-	-	-	0.553	-	-	-	-
	A <sub>s Req</sub> TRAZIONE	<b>8.17</b>	cm <sup>2</sup>	A <sub>s Req</sub> COMPRESSIONE	<b>0.00</b>	cm <sup>2</sup>		
	As/s	11.4	cm <sup>2</sup> /m	θ	45	°	d	0.553
	N	M	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	V <sub>RdI</sub>	V <sub>RSd</sub>	V <sub>RCd</sub>	
SLU V	-19.0	20.3	<b>60.4</b>	<b>222.1</b>	198.4	222.1	1759.6	

## 10. INPUT DEL MODELLO DI CALCOLO

### CARICHI SUGLI ELEMENTI

distrib lcas=03 ele=101 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-11.1207 fza=0.0 fxb=-9.74310 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=102 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-9.74310 fza=0.0 fxb=-8.36540 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=103 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-8.36540 fza=0.0 fxb=-6.98770 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=104 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-6.98770 fza=0.0 fxb=-5.61010 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=105 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-5.61010 fza=0.0 fxb=-4.23240 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=106 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.23240 fza=0.0 fxb=-2.85480 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=107 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-2.85480 fza=0.0 fxb=-1.47710 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=108 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-1.47710 fza=0.0 fxb=-0.994000E-01 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=109 type=dist-g da=0.0 db=0.379000E-01 fxa=-0.994000E-01 fza=0.0 fxb=0.0 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=201 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-6.64690 fza=0.0 fxb=-5.76630 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=202 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-5.76630 fza=0.0 fxb=-4.88570 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=203 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.88570 fza=0.0 fxb=-4.00520 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=204 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.00520 fza=0.0 fxb=-3.12460 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=205 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-3.12460 fza=0.0 fxb=-2.24400 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=206 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-2.24400 fza=0.0 fxb=-1.36350 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=207 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-1.36350 fza=0.0 fxb=-0.482900 fzb=0.0  
distrib lcas=03 ele=208 type=dist-g da=0.0 db=0.187900 fxa=-0.482900 fza=0.0 fxb=0.0 fzb=0.0  
distrib lcas=06 ele=121 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-13.0000 fxb=0.0 fzb=-13.0000  
distrib lcas=06 ele=122 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-13.0000 fxb=0.0 fzb=-13.0000  
distrib lcas=06 ele=123 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-13.0000 fxb=0.0 fzb=-13.0000  
distrib lcas=07 ele=101 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-20.4217 fza=-6.43890 fxb=-17.8918 fzb=-5.64120  
distrib lcas=07 ele=102 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-17.8918 fza=-5.64120 fxb=-15.3619 fzb=-4.84360  
distrib lcas=07 ele=103 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-15.3619 fza=-4.84360 fxb=-12.8320 fzb=-4.04590  
distrib lcas=07 ele=104 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-12.8320 fza=-4.04590 fxb=-10.3021 fzb=-3.24820  
distrib lcas=07 ele=105 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-10.3021 fza=-3.24820 fxb=-7.77220 fzb=-2.45060  
distrib lcas=07 ele=106 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-7.77220 fza=-2.45060 fxb=-5.24230 fzb=-1.65290  
distrib lcas=07 ele=107 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-5.24230 fza=-1.65290 fxb=-2.71250 fzb=-0.855200  
distrib lcas=07 ele=108 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-2.71250 fza=-0.855200 fxb=-0.182600 fzb=-0.576000E-01  
distrib lcas=07 ele=109 type=dist-g da=0.0 db=0.379000E-01 fxa=-0.182600 fza=-0.576000E-01 fxb=0.0 fzb=0.0  
distrib lcas=07 ele=126 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-87.0000 fxb=0.0 fzb=-87.0000  
distrib lcas=07 ele=127 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-87.0000 fxb=0.0 fzb=-87.0000  
distrib lcas=07 ele=128 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-87.0000 fxb=0.0 fzb=-87.0000  
distrib lcas=07 ele=129 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-87.0000 fxb=0.0 fzb=-87.0000  
distrib lcas=07 ele=130 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-87.0000 fxb=0.0 fzb=-87.0000  
distrib lcas=07 ele=131 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-87.0000 fxb=0.0 fzb=-87.0000  
distrib lcas=07 ele=132 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-87.0000 fxb=0.0 fzb=-87.0000  
distrib lcas=08 ele=121 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=08 ele=122 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=08 ele=123 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=09 ele=101 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=102 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=103 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=104 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020



distrib lcas=09 ele=105 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=106 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=107 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=108 type=dist-g da=0.0 db=0.537900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=109 type=dist-g da=0.0 db=0.379000E-01 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=09 ele=126 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=09 ele=127 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=09 ele=128 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=09 ele=129 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=09 ele=130 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=09 ele=131 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=09 ele=132 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=11 ele=221 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-13.0000 fxb=0.0 fzb=-13.0000  
distrib lcas=11 ele=222 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-13.0000 fxb=0.0 fzb=-13.0000  
distrib lcas=11 ele=223 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-13.0000 fxb=0.0 fzb=-13.0000  
distrib lcas=11 ele=224 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-13.0000 fxb=0.0 fzb=-13.0000  
distrib lcas=12 ele=201 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-12.2060 fza=-3.84850 fxb=-10.5890 fzb=-3.33870  
distrib lcas=12 ele=202 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-10.5890 fza=-3.33870 fxb=-8.97200 fzb=-2.82880  
distrib lcas=12 ele=203 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-8.97200 fza=-2.82880 fxb=-7.35490 fzb=-2.31900  
distrib lcas=12 ele=204 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-7.35490 fza=-2.31900 fxb=-5.73790 fzb=-1.80910  
distrib lcas=12 ele=205 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-5.73790 fza=-1.80910 fxb=-4.12080 fzb=-1.29930  
distrib lcas=12 ele=206 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.12080 fza=-1.29930 fxb=-2.50380 fzb=-0.789400  
distrib lcas=12 ele=207 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-2.50380 fza=-0.789400 fxb=-0.886800 fzb=-0.279600  
distrib lcas=12 ele=208 type=dist-g da=0.0 db=0.187900 fxa=-0.886800 fza=-0.279600 fxb=0.0 fzb=0.0  
distrib lcas=12 ele=227 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-52.0000 fxb=0.0 fzb=-52.0000  
distrib lcas=12 ele=228 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-52.0000 fxb=0.0 fzb=-52.0000  
distrib lcas=12 ele=229 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-52.0000 fxb=0.0 fzb=-52.0000  
distrib lcas=12 ele=230 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-52.0000 fxb=0.0 fzb=-52.0000  
distrib lcas=12 ele=231 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-52.0000 fxb=0.0 fzb=-52.0000  
distrib lcas=12 ele=232 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-52.0000 fxb=0.0 fzb=-52.0000  
distrib lcas=13 ele=221 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=13 ele=222 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=13 ele=223 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=13 ele=224 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=14 ele=201 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=202 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=203 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=204 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=205 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=206 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=207 type=dist-g da=0.0 db=0.343400 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=208 type=dist-g da=0.0 db=0.187900 fxa=-4.69460 fza=-1.48020 fxb=-4.69460 fzb=-1.48020  
distrib lcas=14 ele=227 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=14 ele=228 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=14 ele=229 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=14 ele=230 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000  
distrib lcas=14 ele=231 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000

distrib lcas=14 ele=232 type=dist-g da=0.0 db=0.0 fxa=0.0 fza=-20.0000 fxb=0.0 fzb=-20.0000

#### DEFINIZIONE ELEMENTI

elem=100 type=beam n1 =124 n2 =101 co2x=-1.00000 mate=MuriNP iner=Sez100  
elem=101 type=beam n1 =101 n2 =102 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez101  
elem=102 type=beam n1 =102 n2 =103 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez102  
elem=103 type=beam n1 =103 n2 =104 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez103  
elem=104 type=beam n1 =104 n2 =105 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez104  
elem=105 type=beam n1 =105 n2 =106 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez105  
elem=106 type=beam n1 =106 n2 =107 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez106  
elem=107 type=beam n1 =107 n2 =108 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez107  
elem=108 type=beam n1 =108 n2 =109 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez108  
elem=109 type=beam n1 =109 n2 =110 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez109  
elem=121 type=beam n1 =120 n2 =121 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez121  
elem=122 type=beam n1 =121 n2 =122 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez122  
elem=123 type=beam n1 =122 n2 =123 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez123  
elem=124 type=beam n1 =123 n2 =124 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez124  
elem=125 type=beam n1 =124 n2 =125 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez125  
elem=126 type=beam n1 =125 n2 =126 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez126  
elem=127 type=beam n1 =126 n2 =127 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez127  
elem=128 type=beam n1 =127 n2 =128 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez128  
elem=129 type=beam n1 =128 n2 =129 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez129  
elem=130 type=beam n1 =129 n2 =130 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez130  
elem=131 type=beam n1 =130 n2 =131 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez131  
elem=132 type=beam n1 =131 n2 =132 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez132  
elem=200 type=beam n1 =225 n2 =201 co2x=-1.00000 mate=MuriNP iner=Sez200  
elem=201 type=beam n1 =201 n2 =202 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez201  
elem=202 type=beam n1 =202 n2 =203 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez202  
elem=203 type=beam n1 =203 n2 =204 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez203  
elem=204 type=beam n1 =204 n2 =205 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez204  
elem=205 type=beam n1 =205 n2 =206 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez205  
elem=206 type=beam n1 =206 n2 =207 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez206  
elem=207 type=beam n1 =207 n2 =208 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez207  
elem=208 type=beam n1 =208 n2 =209 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez208  
elem=209 type=beam n1 =209 n2 =210 co2x=-1.00000 mate=Muri iner=Sez209  
elem=221 type=beam n1 =220 n2 =221 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez221  
elem=222 type=beam n1 =221 n2 =222 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez222  
elem=223 type=beam n1 =222 n2 =223 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez223  
elem=224 type=beam n1 =223 n2 =224 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez224  
elem=225 type=beam n1 =224 n2 =225 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez225  
elem=226 type=beam n1 =225 n2 =226 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez226  
elem=227 type=beam n1 =226 n2 =227 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez227  
elem=228 type=beam n1 =227 n2 =228 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez228  
elem=229 type=beam n1 =228 n2 =229 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez229  
elem=230 type=beam n1 =229 n2 =230 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez230  
elem=231 type=beam n1 =230 n2 =231 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez231  
elem=232 type=beam n1 =231 n2 =232 co2z=1.00000 mate=Fond iner=Sez232

elem=1120 type=spring n1=120 s11=3167.00 co1z=1.00000  
elem=1121 type=spring n1=121 s11=6333.00 co1z=1.00000  
elem=1122 type=spring n1=122 s11=6333.00 co1z=1.00000  
elem=1123 type=spring n1=123 s11=5917.00 co1z=1.00000  
elem=1124 type=spring n1=124 s11=5500.00 co1z=1.00000  
elem=1125 type=spring n1=125 s11=5321.00 co1z=1.00000  
elem=1126 type=spring n1=126 s11=5143.00 co1z=1.00000  
elem=1127 type=spring n1=127 s11=5143.00 co1z=1.00000  
elem=1128 type=spring n1=128 s11=5143.00 co1z=1.00000  
elem=1129 type=spring n1=129 s11=5143.00 co1z=1.00000  
elem=1130 type=spring n1=130 s11=5143.00 co1z=1.00000  
elem=1131 type=spring n1=131 s11=5143.00 co1z=1.00000  
elem=1132 type=spring n1=132 s11=2571.00 co1z=1.00000  
elem=1220 type=spring n1=220 s11=2125.00 co1z=1.00000  
elem=1221 type=spring n1=221 s11=4250.00 co1z=1.00000  
elem=1222 type=spring n1=222 s11=4250.00 co1z=1.00000  
elem=1223 type=spring n1=223 s11=4250.00 co1z=1.00000  
elem=1224 type=spring n1=224 s11=4625.00 co1z=1.00000  
elem=1225 type=spring n1=225 s11=5000.00 co1z=1.00000  
elem=1226 type=spring n1=226 s11=4750.00 co1z=1.00000  
elem=1227 type=spring n1=227 s11=4500.00 co1z=1.00000  
elem=1228 type=spring n1=228 s11=4500.00 co1z=1.00000  
elem=1229 type=spring n1=229 s11=4500.00 co1z=1.00000  
elem=1230 type=spring n1=230 s11=4500.00 co1z=1.00000  
elem=1231 type=spring n1=231 s11=4500.00 co1z=1.00000  
elem=1232 type=spring n1=232 s11=2250.00 co1z=1.00000  
elem=2120 type=spring n1=120 s11=1583.50 co1x=1.00000  
elem=2121 type=spring n1=121 s11=3166.50 co1x=1.00000  
elem=2122 type=spring n1=122 s11=3166.50 co1x=1.00000  
elem=2123 type=spring n1=123 s11=2958.50 co1x=1.00000  
elem=2124 type=spring n1=124 s11=2750.00 co1x=1.00000  
elem=2125 type=spring n1=125 s11=2660.50 co1x=1.00000  
elem=2126 type=spring n1=126 s11=2571.50 co1x=1.00000  
elem=2127 type=spring n1=127 s11=2571.50 co1x=1.00000  
elem=2128 type=spring n1=128 s11=2571.50 co1x=1.00000  
elem=2129 type=spring n1=129 s11=2571.50 co1x=1.00000  
elem=2130 type=spring n1=130 s11=2571.50 co1x=1.00000  
elem=2131 type=spring n1=131 s11=2571.50 co1x=1.00000  
elem=2132 type=spring n1=132 s11=1285.50 co1x=1.00000  
elem=2220 type=spring n1=220 s11=1062.50 co1x=1.00000  
elem=2221 type=spring n1=221 s11=2125.00 co1x=1.00000  
elem=2222 type=spring n1=222 s11=2125.00 co1x=1.00000  
elem=2223 type=spring n1=223 s11=2125.00 co1x=1.00000  
elem=2224 type=spring n1=224 s11=2312.50 co1x=1.00000  
elem=2225 type=spring n1=225 s11=2500.00 co1x=1.00000  
elem=2226 type=spring n1=226 s11=2375.00 co1x=1.00000  
elem=2227 type=spring n1=227 s11=2250.00 co1x=1.00000

elem=2228 type=spring n1=228 s1=2250.00 co1x=1.00000  
elem=2229 type=spring n1=229 s1=2250.00 co1x=1.00000  
elem=2230 type=spring n1=230 s1=2250.00 co1x=1.00000  
elem=2231 type=spring n1=231 s1=2250.00 co1x=1.00000  
elem=2232 type=spring n1=232 s1=1125.00 co1x=1.00000

#### CARICHI NODALI

force lcas=03 node=132 dir=1 value=-7.13260  
force lcas=03 node=232 dir=1 value=-4.44830  
force lcas=07 node=132 dir=1 value=-13.0980  
force lcas=09 node=132 dir=1 value=-2.81680  
force lcas=12 node=232 dir=1 value=-8.16870  
force lcas=14 node=232 dir=1 value=-2.81680

#### CARICHI MASSE STRUTTURALI

grav lcas=01 gx=0.0 gy=0.0 gz=-1.00000 acc=9.81000  
grav lcas=04 gx=1.00000 gy=0.0 gz=0.0 acc=2.61200

#### DEFINIZIONE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

inertia=Sez100 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez101 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez102 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez103 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez104 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez105 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez106 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez107 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez108 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez109 area=0.550000 a2=0.458333 a3=0.458333 kt=0.364161E-01 i2=0.458333E-01 i3=0.138646E-01  
inertia=Sez121 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez122 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez123 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez124 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez125 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez126 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez127 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez128 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez129 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez130 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez131 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez132 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez200 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez201 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez202 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez203 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez204 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez205 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01

Note de calcul murs a L passage inferieur de chantier sp024 / Relazione di calcolo muri a L del sottopasso di cantiere sp024

inertia=Sez206 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez207 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez208 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez209 area=0.500000 a2=0.416667 a3=0.416667 kt=0.286000E-01 i2=0.416667E-01 i3=0.104167E-01  
inertia=Sez221 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez222 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez223 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez224 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez225 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez226 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez227 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez228 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez229 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez230 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez231 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01  
inertia=Sez232 area=0.600000 a2=0.500000 a3=0.500000 kt=0.451588E-01 i2=0.500000E-01 i3=0.180000E-01

DEFINIZIONE CARATTERISTICHE MECCANICHE

mate=Fond type=elas e=0.314472E+08 nu=0.200000 alph=0.100000E-04 dens=2.54800  
mate=Muri type=elas e=0.325881E+08 nu=0.200000 alph=0.100000E-04 dens=2.54800  
mate=MuriNP type=elas e=0.325881E+08 nu=0.200000 alph=0.100000E-04 dens=0.0

COORDINATE NODALI

node=101 x=2.00000 y=0.0 z=0.700000 idof=246  
node=102 x=2.00000 y=0.0 z=1.23890 idof=0  
node=103 x=2.00000 y=0.0 z=1.77780 idof=0  
node=104 x=2.00000 y=0.0 z=2.31670 idof=0  
node=105 x=2.00000 y=0.0 z=2.85560 idof=0  
node=106 x=2.00000 y=0.0 z=3.39440 idof=0  
node=107 x=2.00000 y=0.0 z=3.93330 idof=0  
node=108 x=2.00000 y=0.0 z=4.47220 idof=0  
node=109 x=2.00000 y=0.0 z=5.01110 idof=0  
node=110 x=2.00000 y=0.0 z=5.55000 idof=0  
node=120 x=0.775000 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=121 x=1.09170 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=122 x=1.40830 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=123 x=1.72500 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=124 x=2.00000 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=125 x=2.27500 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=126 x=2.53210 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=127 x=2.78930 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=128 x=3.04640 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=129 x=3.30360 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=130 x=3.56070 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=131 x=3.81790 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=132 x=4.07500 y=0.0 z=0.400000 idof=0  
node=201 x=2.00000 y=10.0000 z=0.700000 idof=246

node=202 x=2.00000 y=10.0000 z=1.04440 idof=0  
node=203 x=2.00000 y=10.0000 z=1.38890 idof=0  
node=204 x=2.00000 y=10.0000 z=1.73330 idof=0  
node=205 x=2.00000 y=10.0000 z=2.07780 idof=0  
node=206 x=2.00000 y=10.0000 z=2.42220 idof=0  
node=207 x=2.00000 y=10.0000 z=2.76670 idof=0  
node=208 x=2.00000 y=10.0000 z=3.11110 idof=0  
node=209 x=2.00000 y=10.0000 z=3.45560 idof=0  
node=210 x=2.00000 y=10.0000 z=3.80000 idof=0  
node=220 x=0.900000 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=221 x=1.11250 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=222 x=1.32500 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=223 x=1.53750 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=224 x=1.75000 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=225 x=2.00000 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=226 x=2.25000 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=227 x=2.47500 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=228 x=2.70000 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=229 x=2.92500 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=230 x=3.15000 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=231 x=3.37500 y=10.0000 z=0.400000 idof=0  
node=232 x=3.60000 y=10.0000 z=0.400000 idof=0

## 11.OUTPUT MODELLO DI CALCOLO

STEP ELEMENTARI															
	Elem. : 101			Elem. : 103			MURO 1			Elem. : 108			Elem. : 121		
	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M
Step 01	-66.7	0.0	0.0	-51.9	0.0	0.0	-29.6	0.0	0.0	-14.8	0.0	0.0	0.0	-7.9	0.0
Step 03	0.0	24.1	35.0	0.0	13.7	14.9	0.0	3.5	1.9	0.0	0.4	0.1	-1.5	-3.7	0.0
Step 04	0.0	-17.8	-43.1	0.0	-13.8	-26.0	0.0	-7.9	-8.5	0.0	-3.9	-2.1	1.5	4.2	0.0
Step 06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.8	0.0
Step 07	-14.0	44.3	64.3	-7.9	25.1	27.4	-2.0	6.4	3.5	-0.2	0.8	0.2	-2.8	-5.3	0.0
Step 08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.8	0.0
Step 09	-6.4	20.4	44.3	-4.8	15.3	25.1	-2.4	7.8	6.4	-0.9	2.7	0.8	-1.1	-4.3	0.0
	Elem. : -			Elem. : 124			Elem. : 125			Elem. : 131			Elem. : 132		
	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M
Step 01				0.0	-35.2	14.8	0.0	28.8	16.5	0.0	4.3	0.1	0.0	2.5	0.0
Step 03				-10.3	-17.0	8.7	11.2	-18.6	-23.8	-3.5	-7.8	-0.7	-5.9	-2.9	0.0
Step 04				6.4	19.4	-9.9	-11.0	21.2	27.3	-2.6	9.0	0.9	-1.2	3.3	0.0
Step 06				0.0	2.5	-1.2	0.0	0.9	-2.1	0.0	-1.3	-0.1	0.0	-0.5	0.0
Step 07				-18.9	-42.8	16.5	20.6	-41.7	-37.8	-6.4	4.0	-0.5	-10.9	9.1	0.0
Step 08				0.0	3.8	-1.9	0.0	1.4	-3.3	0.0	-2.0	-0.2	0.0	-0.8	0.0
Step 09				-7.6	-24.5	11.2	10.8	-22.6	-26.3	-0.1	-5.0	-0.7	-1.9	-0.1	0.0
	Elem. : 201			Elem. : 203			MURO 2			Elem. : 208			Elem. : 221		
	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M
Step 01	-38.7	0.0	0.0	-30.1	0.0	0.0	-17.2	0.0	0.0	-8.6	0.0	0.0	0.0	-3.9	0.0
Step 03	0.0	8.6	7.5	0.0	4.7	3.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.5	-0.9	0.0
Step 04	0.0	-10.3	-16.0	0.0	-8.0	-9.7	0.0	-4.6	-3.2	0.0	-2.3	-0.8	0.8	1.7	0.0
Step 11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.3	0.0
Step 12	-5.0	15.8	13.7	-2.7	8.5	5.4	-0.6	1.8	0.5	0.0	0.1	0.0	-0.9	-0.6	0.0
Step 13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.0	0.0
Step 14	-3.8	12.2	15.8	-2.8	8.9	8.5	-1.3	4.1	1.8	-0.3	0.9	0.1	-0.6	-1.4	0.0
	Elem. : -			Elem. : 225			Elem. : 226			Elem. : 231			Elem. : 232		
	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M	N	V	M
Step 01				0.0	-20.8	7.4	0.0	17.7	8.2	0.0	4.1	0.2	0.0	2.4	0.0
Step 03				-4.7	-5.1	2.4	2.7	-5.5	-5.0	-2.8	-2.4	-0.2	-3.9	-0.9	0.0
Step 04				4.2	9.8	-4.5	-6.1	10.5	9.5	-1.7	4.6	0.4	-0.9	1.7	0.0
Step 11				0.0	1.8	-0.8	0.0	0.4	-1.4	0.0	-1.1	-0.1	0.0	-0.5	0.0
Step 12				-8.7	-13.0	3.5	4.9	-14.0	-8.2	-5.2	4.5	0.0	-7.2	5.7	0.0
Step 13				0.0	2.8	-1.2	0.0	0.7	-2.1	0.0	-1.7	-0.2	0.0	-0.7	0.0
Step 14				-5.4	-12.3	4.7	5.4	-11.4	-8.9	-0.9	-1.2	-0.3	-2.2	1.1	0.0

