



Giuseppe Amante  
ingegnere

SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA CIVILE

Studio Viale Marti 415 55100 Lucca  
Tel/Fax 0583/082210 Mobile 349/2898203  
CF MNTGPP72M10HG735R P.IVA 02154050807  
Mail ing.giuseppeamante@gmail.com

# COMUNE DI PIOMBINO

PROVINCIA DI LIVORNO

ATTRAVERSAMENTO PER REALIZZAZIONE CANILE MINIMO

COMMITTENTE: COMUNE DI PIOMBINO

## RELAZIONE DESCRITTIVA E DI CALCOLO STRUTTURE

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO  
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA  
NORMATIVA DI RIFERIMENTO  
RELAZIONE MATERIALI  
SISMICITA' AREA INTERVENTO  
PIANO DI MANUTENZIONE  
ANALISI CARICHI  
RELAZIONE DI CALCOLO  
FASCICOLO DEI CALCOLI

## PROGETTO ESECUTIVO

Progetto Opere Strutturali  
Ing. Giuseppe Amante  
Collaborazione Elaborazione Grafica  
Arch. Michela Guastini

Geologia  
Dott. Geol. Marco Palazzetti

Dott. Ing. Giuseppe AMANTE  
Iscrizione all'Albo n° A 2204  
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)  
- Settore civile e ambientale  
- Settore industriale  
- Settore dell'informazione  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

Data Emissione

Revisione n°/data

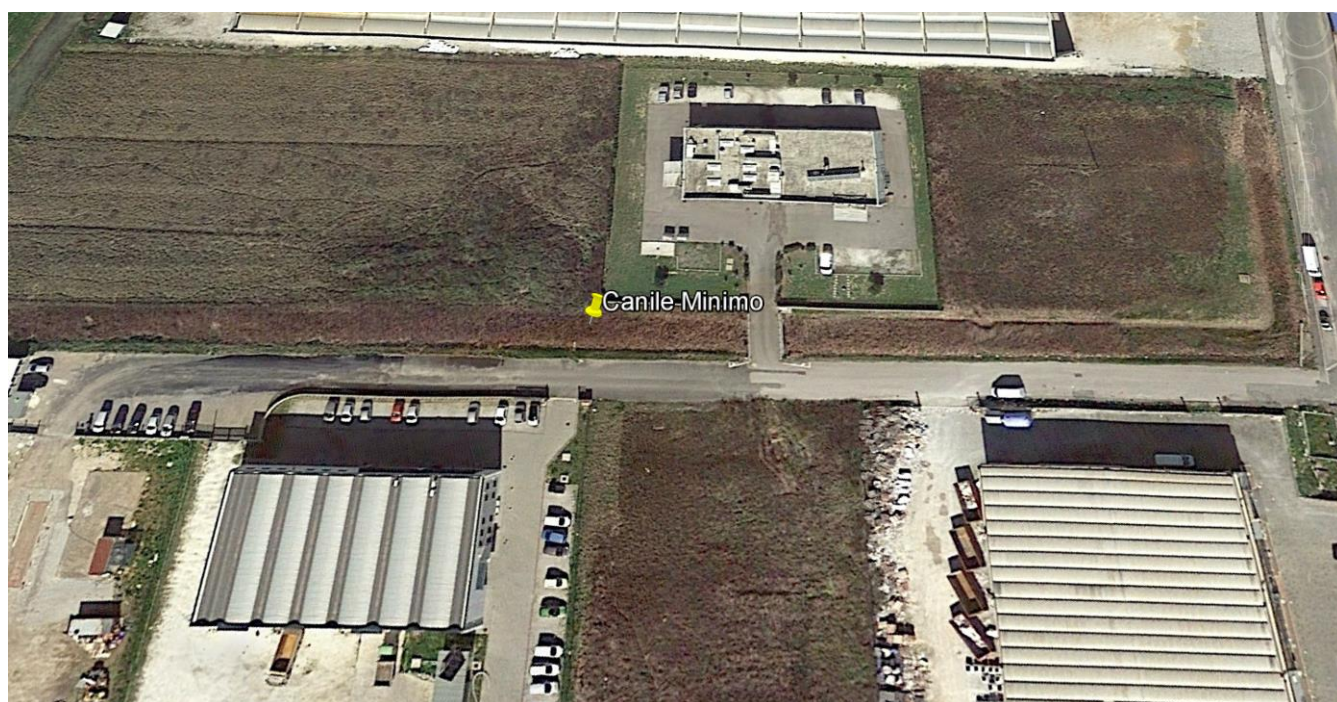
## INDICE

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO .....	3
RELAZIONE DESCRITTIVA.....	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
RELAZIONE SUI MATERIALI .....	5
RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI .....	5
SISMICITA' DELL'AREA D'INTERVENTO .....	6
PIANO DI MANUTENZIONE .....	7
ANALISI DEI CARICHI .....	8
RELAZIONE DI CALCOLO E FASCICOLO DEI CALCOLI .....	9
SCATOLARE.....	9
VALIDAZIONE SOFTWARE.....	38
SPALLE.....	50

## LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Comune di Piombino

Loc.MONTEGEMOLI



## RELAZIONE DESCRITTIVA

La presente relazione è inerente la realizzazione di un attraversamento necessario al raggiungimento del sito dove sorgerà il caicle Minimo del Comune di Piombino

L'opera consiste, dal punto di vista strutturale, nella realizzazione di spalle in cemento armato gettato in opera e nel posizionamento di uno scatolare prefabbricato atto al superamento del piccolo canale esistente.

I carichi considerati sono quelli afferenti i ponti di I° categoria e, data la dimensione della carreggiata stradale, che risulta essere minore, o al massimo uguale a 5.40m, si è considerata la presenza di una sola corsia di carico.

Tale opera è simile all'opera già realizzata circa 20m a valle della presente, con deposito al Genio Civile n° 30509/2008 del 15/04/2008.

Così come nell'esistente la presente opera consta di uno scatolare prefabbricato delle dimensioni interne di 400x200 cm e spessore pari a 25cm, da realizzarsi con calcestruzzo C32/40 ed armatura B450C. Oltre a tale manufatto verranno realizzate delle spalle in c.a gettato in opera che consentono il contenimento del terreno.

Così come per l'opera esistente, anche in questo caso, per migliorare il deflusso delle acque, saranno posizionati due tubi in cls fi 1000 a destra e sinistra dello scatolare. Inoltre tali tubi saranno protetti superiormente da una soletta armata di 15cm che sarà collegata alle spalle mediante idonea armatura.

Inoltre verrà inserito dello stabilizzato tra la spalla e lo scatolare che dovrà essere opportunamente costipato e raggiungerà la quota della finitura stradale.

Sotto lo scatolare sarà realizzata un'opera di bonifica del terreno per uno spessore pari ad al meno 50cm. In tale spessore al posto del terreno in situ verrà inserito dello stabilizzato opportunamente costipato e, sopra tale strato, verrà realizzata una platea di calcestruzzo armato dello spessore di cm 15 atta a distribuire in maniera uniforme i carichi soprastanti trasmessi dallo scatolare.

Durante le fasi di scavo, le sponde saranno conformate secondo pendenze compatibili con le caratteristiche meccaniche dei terreni. Questo porta a prevedere angoli di scarpa, nel breve termine, non superiori a 40-45°.

In fase esecutiva di cantiere, si dovranno inoltre valutare idonei accorgimenti per il prosciugamento temporaneo del canale nel tratto dove sarà installato lo scatolare (ture in terra costipata a monte e a valle, palancole o altro).

Per una migliore comprensione si rimanda agli elaborati progettuali di cui la presente è parte integrante

Il Progettista Strutturale  
Ing. Giuseppe Amante

Dott. Ing. Giuseppe AMANTE  
Iscrizione all'Albo n° A 2204  
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)  
- Settore civile e ambientale  
- Settore industriale  
- Settore dell'informazione  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il calcolo ed il dimensionamento dei vari elementi oggetto del presente progetto sono stati eseguiti in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente ed in particolare:

- **D.M. LL.PP. 14/01/2008** Norme Tecniche sulle Costruzioni
- **Circolare n° 617/CSLL.PP. del 02/02/2009** Istruzioni per l'applicazione delle NTC

## RELAZIONE SUI MATERIALI

I materiali da impiegare nella costruzione saranno i seguenti:

- Cls per getti **C25/30**
- Cls per prefabbricato **C32/40**
- Acciaio per cemento armato **B450C**
- Acciaio per carpenteria metallica **S275**

## RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Riguardo alla relazione geotecnica si è fatto riferimento a quanto previsto dalla Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Marco Palazzetti. Dalle risultanze della predetta relazione si evince che il terreno su cui sorgerà la struttura è di categoria E, che lo stesso terreno ha una costante alla Winkler di 0.72 Kg/cm<sup>3</sup> ed inoltre che la Rd che si evince dalle tabelle sottoriportate ed estrapolate dalla Relazione Geologica

“

<b>Approccio - Combinazione</b>	<b>Rd (kN)</b>	<b>Rd (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
<b>Condizioni statiche</b>		
Approccio 1 – Comb. 1 (A1+M1+R1)	<b>63932</b>	27,6
Approccio 1 – Comb. 2 (A2+M2+R2)	<b>17382</b>	7,5
Approccio 2 – Comb. 1 (A1+M1+R3)	<b>27797</b>	12

<b>Condizioni dinamiche</b>		
Approccio 1 – Comb. 1 (A1+M1+R1)	<b>62101</b>	26,8
Approccio 1 – Comb. 2 (A2+M2+R2)	<b>16756</b>	7,23
Approccio 2 – Comb. 1 (A1+M1+R3)	<b>27001</b>	11,7

“



## SISMICITA' DELL'AREA D'INTERVENTO

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITA' DEL SITO

☒ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE  
10.5231

LATITUDINE  
42.9358

☒ Ricerca per comune

REGIONE  
Toscana

PROVINCIA  
Livorno

COMUNE  
Piombino

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilit  dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle cos  individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_C^*$ per i periodi di ritorno $T_R$ di riferimento

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0.020	2.653	0.165
50	0.024	2.660	0.192
72	0.027	2.734	0.198
101	0.030	2.757	0.212
140	0.033	2.767	0.225
201	0.036	2.777	0.247
475	0.044	2.820	0.274
975	0.052	2.846	0.293
2475	0.062	2.934	0.307

La verifica dell'idoneit  del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilit  esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potr  essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

06603

Pagina 6 di 50

## PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente Piano di Manutenzione riguarda le opere relative alla manutenzione delle strutture del progetto oggetto della presente relazione.

Le indicazioni contenute nel presente piano consentiranno di potere eseguire efficacemente l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Spetterà comunque al gestore del sistema edilizio, individuare la strategia manutentiva più appropriata.

Nel presente paragrafo sono riportate in modo schematico le operazioni di manutenzione ordinaria e di controllo che devono essere eseguite sugli elementi strutturali al fine di mantenerne inalterata nel tempo la funzionalità.

### LEGENDA

Per semplicità di elaborazione si sono adottate le seguenti sigle per indicare la periodicità degli interventi

**A**        =    **annuale**  
**H**        =    **quando necessario**

ord.	descrizione intervento	A	H
<b>1</b>	<b>STRUTTURE</b>		
<b>1.1</b>	Ispezionare accuratamente : <ul style="list-style-type: none"><li>- l'intorno degli scatolari e le giunzioni tra gli stessi;</li><li>- le setolature sulle parti strutturali</li><li>- la planarità delle opere strutturali</li><li>- le connessioni della ringhiera in acciaio e la ringhiera medesima</li><li>- Gli elementi strutturali in generale;</li></ul> onde evidenziare il formarsi di lesioni e/o deterioramenti.		
<b>1.2</b>	Saltuariamente, ove ritenuto necessario in relazione a possibili o temuti degradi delle opere, richiedere la verifica strutturale di un tecnico abilitato mediante indagini e/o prove atte ad accertare le condizioni statiche delle strutture. Tale verifica deve obbligatoriamente essere effettuata a seguito di eventi eccezionali quali: uragani, trombe d'aria, smottamenti, esplosioni, terremoti, incendi, lavorazioni anche temporanee con apparati vibranti, oppure a seguito di cambiamento d'uso dell'opera, qualora questo comporti azioni di esercizio non previste in fase di progettazione.		

### PRESCRIZIONI IMPORTANTI

Sono vietati interventi sulle opere che possono comportare la variazione dei carichi in gioco e/o il comportamento locale e/o globale della struttura; gli eventuali interventi dovranno essere valutati preliminarmente da un Tecnico Abilitato. Dovrà essere tenuto un registro su cui segnalare le manutenzioni effettuate.

## ANALISI DEI CARICHI

Oltre ai pesi propri si hanno:

Una carreggiata per ponti di prima categoria

- 2 **Q1k pari a 300 KN** posti a distanza di 2.00 l'uno dall'altro nel senso trasversale di marcia e a distanza di 1.20m l'uno dall'altro nel senso longitudinale di marcia considerando una 'impronta del carico pari a 40x40 cm
- Un carico distribuito pari a **q1k= 900 kg/mq**

I carichi permanenti e portati sono:

- Strato di 7cm di binder pari a **100 k/mq**
- Strato di 23 cm di stabilizzato pari a **370 kg/mq**
- Carico ringhiera e parapetto **350 kg/m**

Considerando il terreno si ha una spinta statica dovuta al terreno pari a :

$S=0.5 \cdot k_a \cdot \gamma \cdot h^2$  e pertanto un triangolo di spinta con base pari a  $k_a \cdot \gamma \cdot h = 0.2175 \cdot 1900 \cdot 2.70 = \mathbf{1116 \text{ kg/m}}$  (nel caso dello scatolare)

Spinta sismica dovuta al terreno mobilitato pari a  $S_s = K_s \cdot W_t$  applicata ad  $h/2$  della parete dello scatolare per cui:  
 $W_t$ = terreno mobilitato che risulta essere dato dal triangolo che ha un cateto pari all'altezza dello scatolare, ovvero 2.70m, dall'altro cateto pari a  $b = i_p \cdot \sin(26^\circ) = 1.23 \text{ m}$  essendo  $i_p$  l'ipotenusa del terreno mobilitato e  $\alpha = 26^\circ$  l'angolo  $\alpha = \pi/2 - (\pi/4 + \phi/2)$  con  $\phi$  angolo d'attrito del rilevato che risulta da valori tabellari pari a  $38^\circ$ .

L'area del terreno mobilitato risulta essere pari a  $A = 2.70 \cdot 1.23 / 2 = 1.53 \text{ mq}$  ed essendo il peso specifico dello stabilizzato pari a  $\gamma = 2000 \text{ kg/mc}$ , risulta  $W_t = A \cdot \gamma = \mathbf{3075 \text{ kg}}$  per unità di metro.

Per cui essendo  $K_s = 0.24$  si ottiene che la spinta sismica applicata ad  $h/2$  della parete dello scatolare risulta essere:

$$\mathbf{S_s = 0.24 \cdot 3075 = 738 \text{ kg}}$$

Riguardo ai carichi sulle spalle, considerando che le stesse hanno un'altezza pari a 2.40m e considerando quanto detto per la parete dello scatolare si ha che il cuneo d'influenza risulta essere a 1.20m dalla spalla.

Pertanto considerando il carico concentrato Q1k centrato sulla corsia, lo stesso non influenza la spalla stessa. A favore di sicurezza si è comunque considerato un carico pari a **1500 kg/mq**

Il carico Q1k sul terrapieno, considerando l'area d'influenza, vale 22500 kg e quindi considerando la competenza risulta essere  $Q1k / 1.6 \cdot 1 = 14000 \text{ kg/mq}$ .

Essendo  $K_a = 0.2175$  si ottiene una spinta sul paramento pari a  $S = 0.2175 \cdot 14000 = \mathbf{3045 \text{ kg/m}}$

Si sono quindi combinati i carichi accidentali nel modo seguente:

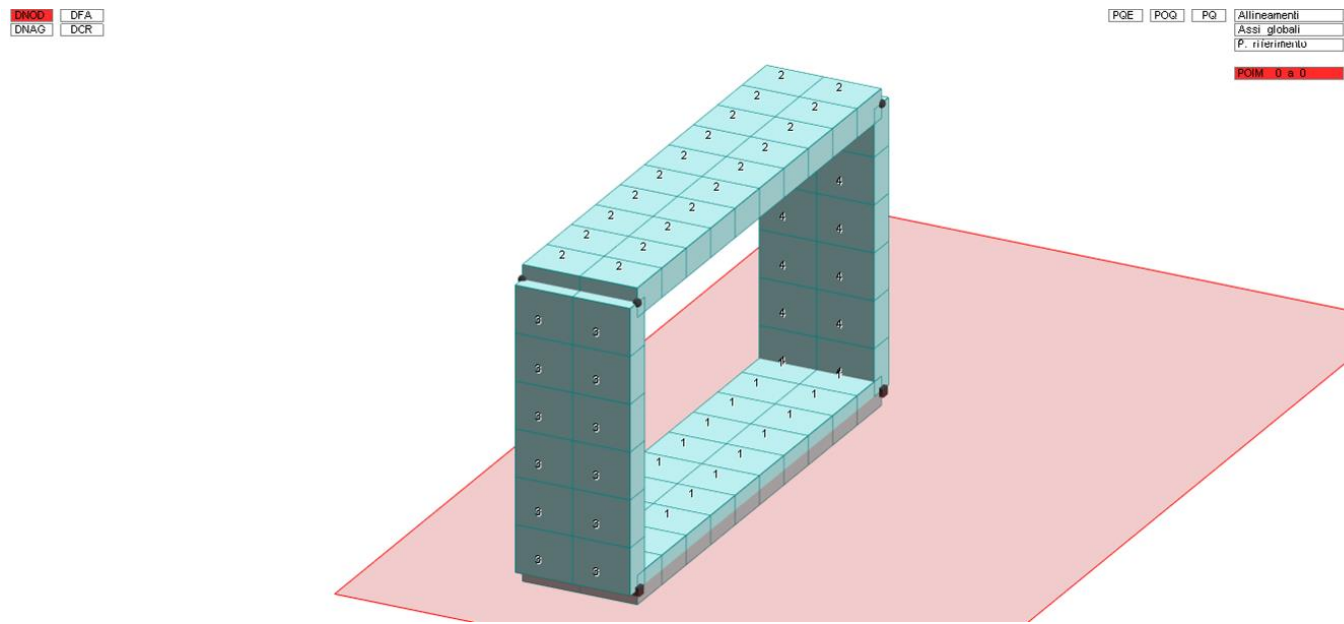
- Carico Q1k sul terrapieno e carico distribuito q1k sulla soletta dello scatolare
- Carico q1k sul terrapieno e carico Q1k sulla soletta dello scatolare decentrato per massimizzare il taglio
- Carico q1k sul terrapieno e carico Q1k sulla soletta dell'impalcato centrato per massimizzare l'azione di flessione
- Azione sismica



RELAZIONE DI CALCOLO E FASCICOLO DEI CALCOLI

SCATOLARE

Si è considerato, a favore di sicurezza, un concio di scatolare di un metro



## Introduzione

### Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

### Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 14/1/2008 - Norme tecniche per le costruzioni. Le verifiche degli elementi di fondazione sono eseguite utilizzando l'Approccio 2.
- Circolare n. 617 del 2/2/2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al

- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.

- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

## Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m  
 - forze : daN  
 - masse : kg  
 - temperature : gradi centigradi  
 - angoli : gradi sessadecimali o radianti

## Geometria

### Elenco vincoli nodi

#### Simbologia

Vn = Numero del vincolo nodo  
 Comm. = Commento  
 Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)  
 Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)  
 Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)  
 Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)  
 Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)  
 Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)  
 RL = Rotazione libera  
 Ly = Lunghezza (dir. Y locale)  
 Lz = Larghezza (dir. Z locale)  
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly <m>	Lz <m>	Kt <daN/cmc>
1	Libero	L	L	L	L	L	L				
3	El. sew 110001	B	B	L	L	L	B				

### Elenco nodi

#### Simbologia

Nodo = Numero del nodo  
 X = Coordinata X del nodo  
 Y = Coordinata Y del nodo  
 Z = Coordinata Z del nodo  
 Imp. = Numero dell'impalcato  
 Vn = Numero del vincolo nodo

Nodo	X <m>	Y <m>	Z <m>	Imp.	Vn	Nodo	X <m>	Y <m>	Z <m>	Imp.	Vn	Nodo	X <m>	Y <m>	Z <m>	Imp.	Vn
-88	0.50	3.83	2.45	0	1	-87	1.00	3.83	2.45	0	1	-86	0.00	3.83	2.45	0	1
-85	0.50	2.98	2.45	0	1	-84	0.50	3.40	2.45	0	1	-83	1.00	2.98	2.45	0	1
-82	0.00	2.98	2.45	0	1	-81	0.50	2.13	2.45	0	1	-80	0.50	2.55	2.45	0	1
-79	1.00	2.13	2.45	0	1	-78	0.00	2.13	2.45	0	1	-77	0.50	1.27	2.45	0	1
-76	0.50	1.70	2.45	0	1	-75	1.00	1.27	2.45	0	1	-74	0.00	1.27	2.45	0	1
-73	0.50	3.83	0.00	0	3	-72	1.00	3.83	0.00	0	3	-71	0.00	3.83	0.00	0	3
-70	0.50	2.98	0.00	0	3	-69	0.50	3.40	0.00	0	3	-68	1.00	2.98	0.00	0	3
-67	0.00	2.98	0.00	0	3	-66	0.50	2.13	0.00	0	3	-65	0.50	2.55	0.00	0	3
-64	1.00	2.13	0.00	0	3	-63	0.00	2.13	0.00	0	3	-62	0.50	1.27	0.00	0	3
-61	0.50	1.70	0.00	0	3	-60	1.00	1.27	0.00	0	3	-59	0.00	1.27	0.00	0	3
-58	0.50	4.25	2.04	0	1	-57	0.50	4.25	2.45	0	1	-56	1.00	4.25	2.04	0	1
-55	0.00	4.25	2.04	0	1	-54	0.50	4.25	1.23	0	1	-53	0.50	4.25	1.63	0	1
-52	1.00	4.25	1.23	0	1	-51	0.00	4.25	1.23	0	1	-50	0.50	0.00	2.04	0	1
-49	1.00	0.00	2.04	0	1	-48	0.00	0.00	2.04	0	1	-47	0.50	0.00	1.23	0	1
-46	0.50	0.00	1.63	0	1	-45	1.00	0.00	1.23	0	1	-44	0.00	0.00	1.23	0	1
-43	0.50	4.25	0.41	0	1	-42	0.50	4.25	0.00	0	3	-41	0.50	4.25	0.82	0	1
-40	1.00	4.25	0.41	0	1	-39	0.00	4.25	0.41	0	1	-38	0.50	0.00	0.41	0	1
-37	0.50	0.00	0.82	0	1	-36	1.00	0.00	0.41	0	1	-35	0.00	0.00	0.41	0	1
-34	0.50	0.42	2.45	0	1	-33	0.50	0.00	2.45	0	1	-32	0.50	0.85	2.45	0	1
-31	1.00	0.42	2.45	0	1	-30	0.00	0.42	2.45	0	1	-29	0.50	0.42	2.00	0	3
-28	0.50	0.00	0.00	0	3	-27	0.50	0.85	0.00	0	3	-26	1.00	0.42	0.00	0	3
-25	0.00	0.42	0.00	0	3	-24	1.00	3.40	2.45	0	1	-23	0.00	3.40	2.45	0	1
-22	1.00	2.55	2.45	0	1	-21	0.00	2.55	2.45	0	1	-20	1.00	1.70	2.45	0	1
-19	0.00	1.70	2.45	0	1	-18	1.00	0.85	2.45	0	1	-17	0.00	0.85	2.45	0	1
-16	1.00	3.40	0.00	0	3	-15	0.00	3.40	0.00	0	3	-14	1.00	2.55	0.00	0	3
-13	0.00	2.55	0.00	0	3	-12	1.00	1.70	0.00	0	3	-11	0.00	1.70	0.00	0	3
-10	1.00	0.85	0.00	0	3	-9	0.00	0.85	0.00	0	3	-8	1.00	4.25	1.63	0	1
-7	0.00	4.25	1.63	0	1	-6	1.00	4.25	0.82	0	1	-5	0.00	4.25	0.82	0	1
-4	1.00	0.00	1.63	0	1	-3	0.00	0.00	1.63	0	1	-2	1.00	0.00	0.82	0	1
-1	0.00	0.00	0.82	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0	3	2	1.00	0.00	0.00	0	3
3	1.00	4.25	0.00	0	3	4	0.00	4.25	0.00	0	3	5	0.00	0.00	2.45	0	1
6	0.00	4.25	2.45	0	1	7	1.00	4.25	2.45	0	1	8	1.00	0.00	2.45	0	1

## Elenco materiali

### Simbologia

Mat. = Numero del materiale  
 Comm. = Commento  
 P = Peso specifico  
 E = Modulo elastico  
 G = Modulo elastico tangenziale  
 v = Coeff. di Poisson  
 α = Coeff. di dilatazione termica

Mat.	Comm.	P <daN/mc>	E <daN/cm <sup>2</sup> >	G <daN/cm <sup>2</sup> >	v	α
1	Calcestruzzo	2500	300000.00	130000.00	0.1	1.000000E-05

## Elenco tipi elementi bidimensionali

### Simbologia

Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale  
 Comm. = Commento  
 Tipo = Tipologia  
 F = Membranale e Flessionale  
 M = Membranale  
 W-RC = Winkler resistente solo a compressione  
 W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione  
 Uso = Utilizzo  
 G = Generico  
 P = Parete  
 S = Soletta/Platea  
 N = Nucleo  
 M = Muratura ordinaria  
 L = Pilastro  
 MA = Muratura armata  
 Mat. = Numero del materiale  
 Crit. = Numero del criterio di progetto  
 Spess. = Spessore  
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Tb	Comm.	Tipo	Uso	Mat.	Crit.	Spess. <cm>	Kt <daN/cm <sup>2</sup> >
1	soletta	F	G	1	3	25.00	
2	Platea	W-RTC	S	1	1	25.00	0.72
3	Setto verticale	F	P	1	5	25.00	

## Elenco elementi bidimensionali

### Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale  
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale  
 FF = Filo fisso  
 Dy1 = Scost. filo fisso Y1  
 Dy2 = Scost. filo fisso Y2  
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler  
 NN = Nodi

Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm <sup>2</sup> >	NN
1	2	22	0.00	0.00	0.72	1 -25 -29 -28
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-29 -27 -10 -26
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-63 -13 -65 -66
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-65 -70 -68 -14
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-9 -59 -62 -27
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-13 -67 -70 -65
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-28 -29 -26 2
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-71 4 -42 -73
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-27 -62 -60 -10
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-62 -61 -12 -60
2	1	22	0.00	0.00		-76 -81 -79 -20
2	1	22	0.00	0.00		-77 -76 -20 -75
2	1	22	0.00	0.00		-30 -17 -32 -34
2	1	22	0.00	0.00		-86 6 -57 -88
2	1	22	0.00	0.00		-32 -77 -75 -18
2	1	22	0.00	0.00		-21 -82 -85 -80
2	1	22	0.00	0.00		-85 -84 -24 -83
2	1	22	0.00	0.00		-80 -85 -83 -22
2	1	22	0.00	0.00		-17 -74 -77 -32
2	1	22	0.00	0.00		-78 -21 -80 -81
3	3	22	0.00	0.00		-28 -38 -36 2
3	3	22	0.00	0.00		1 -35 -38 -28
3	3	22	0.00	0.00		-1 -44 -47 -37
3	3	22	0.00	0.00		-47 -46 -4 -45
3	3	22	0.00	0.00		-48 5 -33 -50
3	3	22	0.00	0.00		-37 -47 -45 -2
4	3	22	0.00	0.00		4 -39 -43 -42
4	3	22	0.00	0.00		-41 -54 -52 -6
4	3	22	0.00	0.00		-5 -51 -54 -41
4	3	22	0.00	0.00		-39 -5 -41 -43
4	3	22	0.00	0.00		-54 -53 -8 -52
4	3	22	0.00	0.00		-55 6 -57 -58

Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm <sup>2</sup> >	NN
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-25 -9 -27 -29
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-73 -42 3 -72
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-66 -65 -14 -64
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-67 -15 -69 -70
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-11 -63 -66 -61
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-15 -71 -73 -69
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-69 -73 -72 -16
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-61 -66 -64 -12
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-59 -11 -61 -62
1	2	22	0.00	0.00	0.72	-70 -69 -16 -68
2	1	22	0.00	0.00		-34 -32 -18 -31
2	1	22	0.00	0.00		-88 -57 7 -87
2	1	22	0.00	0.00		-74 -19 -76 -77
2	1	22	0.00	0.00		-33 -34 -31 8
2	1	22	0.00	0.00		-84 -88 -87 -24
2	1	22	0.00	0.00		-23 -86 -88 -84
2	1	22	0.00	0.00		5 -30 -34 -33
2	1	22	0.00	0.00		-82 -23 -84 -85
2	1	22	0.00	0.00		-19 -78 -81 -76
2	1	22	0.00	0.00		-81 -80 -22 -79
3	3	22	0.00	0.00		-35 -1 -37 -38
3	3	22	0.00	0.00		-46 -50 -49 -4
3	3	22	0.00	0.00		-3 -48 -50 -46
3	3	22	0.00	0.00		-50 -33 8 -49
3	3	22	0.00	0.00		-44 -3 -46 -47
3	3	22	0.00	0.00		-38 -37 -2 -36
4	3	22	0.00	0.00		-51 -7 -53 -54
4	3	22	0.00	0.00		-7 -55 -58 -53
4	3	22	0.00	0.00		-42 -43 -40 3
4	3	22	0.00	0.00		-43 -41 -6 -40
4	3	22	0.00	0.00		-53 -58 -56 -8
4	3	22	0.00	0.00		-58 -57 7 -56

## Carichi

### Condizioni di carico elementari

#### Simbologia

CCE	= Numero della condizione di carico elementare
Comm.	= Commento
Mx	= Moltiplicatore della massa in dir. X
My	= Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz	= Moltiplicatore della massa in dir. Z
Jpx	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
Jpz	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z
Tipo CCE	= Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza	= Contributo alla sicurezza
	F = a favore
	S = a sfavore
	A = ambigua
Variabilità	= Tipo di variabilità
	B = di base
	I = indipendente
	A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Permanenti strutturali	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 D.M. 08 Permanenti strutturali	S	--
2	Permanenti non strutturali	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2 D.M. 08 Permanenti non strutturali	S	--
3	accidentali concentrati terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	S	A
4	Carichi distribuiti soletta	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	S	A
5	carico distribuito terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	S	A
6	Carico concentrato variabile simmetrico	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	S	A
7	Carico concentrato asimmetrico soletta	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	S	A
8	azione sismica terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	20 azione sismica	S	--

#### Elenco carichi nodi

##### Condizione di carico n. 8: azione sismica terreno

##### Carichi concentrati

#### Simbologia

Nodo	= Numero del nodo
Px	= Componente X della forza applicata
Py	= Componente Y della forza applicata
Pz	= Componente Z della forza applicata
Mx	= Momento intorno all'asse X
My	= Momento intorno all'asse Y
Mz	= Momento intorno all'asse Z

Nodo	Px <daN>	Py <daN>	Pz <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	Mz <daNm>
-47	0.00	-738.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Elenco carichi elementi bidimensionali

##### Condizione di carico n. 1: Permanenti strutturali

##### Carichi uniformi

#### Simbologia

Bid.	= Numero del muro/elemento bidimensionale
N1	= Nodol
N2	= Nodo2
N3	= Nodo3
N4	= Nodo4
T	= Tipo di carico
	PP = Peso proprio
	M = Manuale
DC	= Direzione del carico
	G = secondo gli assi globali
	L = secondo gli assi locali
Qx	= Carico in dir. X
Qy	= Carico in dir. Y
Qz	= Carico in dir. Z

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
1	1	-25	-29	-28	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-25	-9	-27	-29	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-29	-27	-10	-26	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-73	-42	3	-72	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-63	-13	-65	-66	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-66	-65	-14	-64	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-65	-70	-68	-14	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-67	-15	-69	-70	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-9	-59	-62	-27	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-11	-63	-66	-61	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-13	-67	-70	-65	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-15	-71	-73	-69	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-28	-29	-26	2	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-69	-73	-72	-16	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-71	4	-42	-73	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-61	-66	-64	-12	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-27	-62	-60	-10	PP	G	0.00	0.00	625.00

1	-59	-11	-61	-62	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-62	-61	-12	-60	PP	G	0.00	0.00	625.00
1	-70	-69	-16	-68	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-76	-81	-79	-20	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-34	-32	-18	-31	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-77	-76	-20	-75	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-88	-57	7	-87	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-30	-17	-32	-34	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-74	-19	-76	-77	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-86	6	-57	-88	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-33	-34	-31	8	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-32	-77	-75	-18	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-84	-88	-87	-24	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-21	-82	-85	-80	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-23	-86	-88	-84	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-85	-84	-24	-83	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	5	-30	-34	-33	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-80	-85	-83	-22	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-82	-23	-84	-85	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-17	-74	-77	-32	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-19	-78	-81	-76	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-78	-21	-80	-81	PP	G	0.00	0.00	625.00
2	-81	-80	-22	-79	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-28	-38	-36	2	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-35	-1	-37	-38	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	1	-35	-38	-28	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-46	-50	-49	-4	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-1	-44	-47	-37	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-3	-48	-50	-46	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-47	-46	-4	-45	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-50	-33	8	-49	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-48	5	-33	-50	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-44	-3	-46	-47	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-37	-47	-45	-2	PP	G	0.00	0.00	625.00
3	-38	-37	-2	-36	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	4	-39	-43	-42	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-51	-7	-53	-54	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-41	-54	-52	-6	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-7	-55	-58	-53	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-5	-51	-54	-41	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-42	-43	-40	3	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-39	-5	-41	-43	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-43	-41	-6	-40	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-54	-53	-8	-52	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-53	-58	-56	-8	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-55	6	-57	-58	PP	G	0.00	0.00	625.00
4	-58	-57	7	-56	PP	G	0.00	0.00	625.00

#### Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 2: Permanenti non strutturali

#### Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	-76	-81	-79	-20	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-34	-32	-18	-31	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-77	-76	-20	-75	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-88	-57	7	-87	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-30	-17	-32	-34	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-74	-19	-76	-77	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-86	6	-57	-88	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-33	-34	-31	8	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-32	-77	-75	-18	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-84	-88	-87	-24	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-21	-82	-85	-80	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-23	-86	-88	-84	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-85	-84	-24	-83	M	G	0.00	0.00	470.00
2	5	-30	-34	-33	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-80	-85	-83	-22	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-82	-23	-84	-85	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-17	-74	-77	-32	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-19	-78	-81	-76	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-78	-21	-80	-81	M	G	0.00	0.00	470.00
2	-81	-80	-22	-79	M	G	0.00	0.00	470.00

#### Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 2: Permanenti non strutturali

#### Carichi idrostatici

#### Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale

N1 = Nodo1

N2 = Nodo2

N3 = Nodo3

N4 = Nodo4

Zi = Coordinata Z globale d'inizio carico

QYi = Componente iniziale del carico in direzione Y locale dell'elemento bidimensionale

MY = Coordinata Z globale di fine carico

QYf = Componente finale del carico in direzione Y locale dell'elemento bidimensionale



Bid.	N1	N2	N3	N4	Zi <m>	QYi <daN/m>	MY <m>	QYf <daN/m>	Bid.	N1	N2	N3	N4	Zi <m>	QYi <daN/m>	MY <m>	QYf <daN/m>
3	-28	-38	-36	2	0.00	1116.00	2.50	0.00	3	-35	-1	-37	-38	0.00	1116.00	2.50	0.00
3	1	-35	-38	-28	0.00	1116.00	2.50	0.00	3	-46	-50	-49	-4	0.00	1116.00	2.50	0.00
3	-1	-44	-47	-37	0.00	1116.00	2.50	0.00	3	-3	-48	-50	-46	0.00	1116.00	2.50	0.00
3	-47	-46	-4	-45	0.00	1116.00	2.50	0.00	3	-50	-33	8	-49	0.00	1116.00	2.50	0.00
3	-48	5	-33	-50	0.00	1116.00	2.50	0.00	3	-44	-3	-46	-47	0.00	1116.00	2.50	0.00
3	-37	-47	-45	-2	0.00	1116.00	2.50	0.00	3	-38	-37	-2	-36	0.00	1116.00	2.50	0.00
4	4	-39	-43	-42	0.00	-1116.00	2.50	0.00	4	-51	-7	-53	-54	0.00	-1116.00	2.50	0.00
4	-41	-54	-52	-6	0.00	-1116.00	2.50	0.00	4	-7	-55	-58	-53	0.00	-1116.00	2.50	0.00
4	-5	-51	-54	-41	0.00	-1116.00	2.50	0.00	4	-42	-43	-40	3	0.00	-1116.00	2.50	0.00
4	-39	-5	-41	-43	0.00	-1116.00	2.50	0.00	4	-43	-41	-6	-40	0.00	-1116.00	2.50	0.00
4	-54	-53	-8	-52	0.00	-1116.00	2.50	0.00	4	-53	-58	-56	-8	0.00	-1116.00	2.50	0.00
4	-55	6	-57	-58	0.00	-1116.00	2.50	0.00	4	-58	-57	7	-56	0.00	-1116.00	2.50	0.00

#### Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 3: accidentali concentrati terreno

Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
3	-28	-38	-36	2	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-35	-1	-37	-38	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	1	-35	-38	-28	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-46	-50	-49	-4	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-1	-44	-47	-37	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-3	-48	-50	-46	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-47	-46	-4	-45	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-50	-33	8	-49	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-48	5	-33	-50	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-44	-3	-46	-47	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-37	-47	-45	-2	M	G	0.00	-3045.00	0.00
3	-38	-37	-2	-36	M	G	0.00	-3045.00	0.00

#### Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 4: Carichi distribuiti soletta

Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	-76	-81	-79	-20	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-34	-32	-18	-31	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-77	-76	-20	-75	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-88	-57	7	-87	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-30	-17	-32	-34	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-74	-19	-76	-77	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-86	6	-57	-88	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-33	-34	-31	8	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-32	-77	-75	-18	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-84	-88	-87	-24	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-21	-82	-85	-80	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-23	-86	-88	-84	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-85	-84	-24	-83	M	G	0.00	0.00	900.00
2	5	-30	-34	-33	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-80	-85	-83	-22	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-82	-23	-84	-85	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-17	-74	-77	-32	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-19	-78	-81	-76	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-78	-21	-80	-81	M	G	0.00	0.00	900.00
2	-81	-80	-22	-79	M	G	0.00	0.00	900.00

#### Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 5: carico distribuito terreno

Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
3	-28	-38	-36	2	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-35	-1	-37	-38	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	1	-35	-38	-28	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-46	-50	-49	-4	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-1	-44	-47	-37	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-3	-48	-50	-46	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-47	-46	-4	-45	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-50	-33	8	-49	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-48	5	-33	-50	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-44	-3	-46	-47	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-37	-47	-45	-2	M	G	0.00	-200.00	0.00
3	-38	-37	-2	-36	M	G	0.00	-200.00	0.00

#### Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 6: Carico concentrato variabile simmetrico

Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	-77	-76	-20	-75	M	G	0.00	0.00	15000.00
2	-81	-80	-22	-79	M	G	0.00	0.00	15000.00

## Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 7: Carico concentrato asimmetrico soletta

### Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
2	-33	-34	-31	8	M	G	0.00	0.00	15000.00
2	-32	-77	-75	-18	M	G	0.00	0.00	15000.00

## Risultati del calcolo

### Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:  
ModeSt ver. 8.10, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:  
Xfinest ver. 2015, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08

Tipo di calcolo: analisi sismica statica

Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

### Generazione combinazioni

- Lineari: si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: no
- Buckling: no

### Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: no
- Uniformare i carichi variabili: no
- Massimizzare i carichi variabili: no
- Minimo carico da considerare: 0.00 <daN/m>
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente
- Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

### Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46
- Calcolo sforzo nei nodi: No
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Si
- Check sequenza di Sturm: Si
- Soluzione matrice con metodo ver. 5.1: No
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

### Dati struttura

- Zona sismica: zona 4
- Sito di costruzione: piombino montegemoli LON. 10.54790 LAT. 42.96880  
Contenuto tra ID reticolo: 23600 23378 23599 23377

### Simbologia

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

T<sub>R</sub> = Periodo di ritorno <anni>

Ag = Accelerazione orizzontale massima al sito

FO = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

TC\* = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>

S<sub>s</sub> = Coefficiente di amplificazione stratigrafica

C<sub>c</sub> = Coefficiente funzione della categoria del suolo

TCC	T <sub>R</sub>	Ag <g>	FO	TC*	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>
SLD	50	0.0255	2.67	0.19	1.60	2.23
SLV	475	0.0465	2.82	0.27	1.60	1.93

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V<sub>N</sub>: 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Applica semplificazioni per zona 4: no
- SL Esercizio: SLO-Pvr no, SLD-Pvr 63.00
- SL Ultimi: SLV-Pvr 10.00, SLC-Pvr no
- Classe di duttilità: Classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 2.45 <m>

- Numero piani edificio: 0
- Coefficiente  $\theta$ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: si
- Edificio regolare in pianta: si
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: 1.00%
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: no

#### Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: E
- Tipologia edificio: prefabbricato monolitico a cella
- Coeff.  $C_1$ : 0.05
- Periodo  $T_1$ : 0.09791
- Coeff.  $\lambda$  SLD: 1.00
- Coeff.  $\lambda$  SLV: 1.00
- Rapporto di sovraresistenza ( $\alpha_u/\alpha_1$ ): --
- Valore di riferimento del fattore di struttura ( $q_0$ ): 2.00
- Fattore riduttivo ( $K_w$ ): 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR): 1.00
- Fattore di struttura (q): 2.00

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica  $S_T$ : 1.00
- Fattore di struttura per sisma verticale (qv): 1.50
- Smorzamento spettro: 5.00%

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>
- Tipo di combinazione sismica: 30% esteso

#### Condizioni di carico elementari

##### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
 My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
 Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
 Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
 Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
 Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
 Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
 Sicurezza = Contributo alla sicurezza  
 F = a favore  
 S = a sfavore  
 A = ambigua  
 Variabilità = Tipo di variabilità  
 B = di base  
 I = indipendente  
 A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Permanenti strutturali	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 S		--
2	Permanenti non strutturali	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2 S		--
3	accidentali concentrati terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 S		A
4	Carichi distribuiti soletta	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 S		A
5	carico distribuito terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 S		A
6	Carico concentrato variabile simmetrico	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 S		A
7	Carico concentrato asimmetrico soletta	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9 S		A
8	azione sismica terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	20 S		--

#### Elenco tipi cce definiti

##### Simbologia

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Tipo = Tipologia  
 G = Permanente  
 Q = Variabile  
 I = Da ignorare  
 A = Azione eccezionale  
 P = Precompressione  
 Durata = Durata del carico  
 N = Non definita  
 P = Permanente  
 L = Lunga  
 M = Media  
 B = Breve  
 I = Istantanea  
 $\gamma_{min}$  = Coeff.  $\gamma_{min}$   
 $\gamma_{max}$  = Coeff.  $\gamma_{max}$   
 $\Psi_0$  = Coeff.  $\Psi_0$   
 $\Psi_1$  = Coeff.  $\Psi_1$   
 $\Psi_2$  = Coeff.  $\Psi_2$   
 $\Psi_{0,s}$  = Coeff.  $\Psi_0$  sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min}$	$\gamma_{max}$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\Psi_{0,s}$
9	D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.50	0.30	0.00
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				
20	azione sismica	A	B	0.00	1.00				

## Ambienti di carico

### Simbologia

N	Numero
Comm.	Commento
1	Permanenti strutturali
2	Permanenti non strutturali
3	accidentali concentrati terreno
4	Carichi distribuiti soletta
5	carico distribuito terreno
6	Carico concentrato variabile simmetrico
7	Carico concentrato asimmetrico soletta
8	azione sismica terreno
F	azioni orizzontali convenzionali
SLU	Stato limite ultimo
SLR	Stato limite per combinazioni rare
SLF	Stato limite per combinazioni frequenti
SLQ	Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno

N	Comm.	1	2	3	4	5	6	7	8	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	no	no	no
2	Accidentali concentrati terreno e distribuiti soletta	si	si	si	si	no	no	no	no	no	si	si	si	si
3	Accidentali distribuiti terreno e concentrati asimmetrici soletta	si	si	no	no	si	no	si	no	no	no	no	no	no
4	Accidentali distribuiti terreno e concentrati simmetrici soletta	si	si	no	no	si	si	no	no	no	no	no	no	no
5	Calcolo statico	si	si	no	no	no	no	no	no	no	si	si	si	si

### Elenco combinazioni di carico simboliche

#### Simbologia

CC	= Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Comm.	= Commento
TCC	= Tipo di combinazione di carico
SLU	= Stato limite ultimo
SLU S	= Stato limite ultimo (azione sismica)
SLE R	= Stato limite d'esercizio, combinazione rara
SLE F	= Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
SLE Q	= Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
SLD	= Stato limite di danno
SLV	= Stato limite di salvaguardia della vita
SLC	= Stato limite di prevenzione del collasso
SLO	= Stato limite di operatività
SLU I	= Stato limite di resistenza al fuoco

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4	5	6	7	8	S
1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	1	-----	-----	-----	-----	-----	$\psi_2$	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----	-----	-----	-----	-----
3	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\psi_0 * \gamma$ max	$\gamma$ max	-----	-----	-----	-----	-----
4	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\psi_0 * \gamma$ max	-----	-----	-----	-----	-----
5	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	-----	-----	-----	-----	-----
6	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	$\psi_0$	1	-----	-----	-----	-----	-----
7	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	$\psi_0$	-----	-----	-----	-----	-----
8	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	$\psi_1$	$\psi_1$	-----	-----	-----	-----	-----
9	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	$\psi_2$	$\psi_1$	-----	-----	-----	-----	-----
10	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	1	$\psi_1$	$\psi_2$	-----	-----	-----	-----	-----
11	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	1	$\psi_2$	$\psi_2$	-----	-----	-----	-----	-----
12	Amb. 5 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
13	Amb. 5 (SLE R)	SLE R	1	1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
14	Amb. 5 (SLE F)	SLE F	1	1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
15	Amb. 5 (SLE Q)	SLE Q	1	1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: no

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: no

### Combinazioni delle cce

#### Simbologia

CC	= Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Comm.	= Commento
TCC	= Tipo di combinazione di carico
SLU	= Stato limite ultimo
SLU S	= Stato limite ultimo (azione sismica)
SLE R	= Stato limite d'esercizio, combinazione rara
SLE F	= Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
SLE Q	= Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
SLD	= Stato limite di danno
SLV	= Stato limite di salvaguardia della vita
SLC	= Stato limite di prevenzione del collasso
SLO	= Stato limite di operatività
SLU I	= Stato limite di resistenza al fuoco
An.	= Tipo di analisi
L	= Lineare
NL	= Non lineare
Bk	= Buckling
S	= Si
N	= No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	7	8	S X	S Y
1	CC 1 - Amb. 1 (SLU S) S +X+0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30
2	CC 2 - Amb. 1 (SLE) S +X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30
3	CC 3 - Amb. 1 (SLU S) S +X-0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30
4	CC 4 - Amb. 1 (SLE) S +X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30
5	CC 5 - Amb. 1 (SLU S) S -X+0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30
6	CC 6 - Amb. 1 (SLE) S -X+0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	0.30
7	CC 7 - Amb. 1 (SLU S) S -X-0.3Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30
8	CC 8 - Amb. 1 (SLE) S -X-0.3Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	-0.30
9	CC 9 - Amb. 1 (SLU S) S +0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00
10	CC 10 - Amb. 1 (SLE) S +0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.00
11	CC 11 - Amb. 1 (SLU S) S -0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.30	1.00
12	CC 12 - Amb. 1 (SLE) S -0.3X+Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.30	1.00
13	CC 13 - Amb. 1 (SLU S) S +0.3X-Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-1.00
14	CC 14 - Amb. 1 (SLE) S +0.3X-Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-1.00
15	CC 15 - Amb. 1 (SLU S) S -0.3X-Y	SLV	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00
16	CC 16 - Amb. 1 (SLE) S -0.3X-Y	SLD	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.30	-1.00
17	CC 17 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	CC 18 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.05	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	CC 19 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	CC 20 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	CC 21 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.70	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	CC 22 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	CC 23 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	CC 24 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.30	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	CC 25 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.50	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	CC 26 - Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	CC 27 - Amb. 5 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	CC 28 - Amb. 5 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	CC 29 - Amb. 5 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	CC 30 - Amb. 5 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Elenco masse nodi

##### Simbologia

Nodo = Numero del nodo

Mo = Massa orizzontale

Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>
-88	295.68	-87	147.84	-86	147.84	-85	295.68	-84	295.68	-83	147.84	-82	147.84	-81	539.37
-80	539.37	-79	391.53	-78	147.84	-77	783.07	-76	539.37	-75	635.23	-74	147.84	-58	130.08
-57	212.88	-56	65.04	-55	65.04	-54	130.08	-53	130.08	-52	65.04	-51	65.04	-50	130.08
-49	65.04	-48	65.04	-47	130.08	-46	130.08	-45	65.04	-44	65.04	-43	130.08	-41	130.08
-40	65.04	-39	65.04	-38	130.08	-37	130.08	-36	65.04	-35	65.04	-34	539.37	-33	456.57
-32	539.37	-31	391.53	-30	147.84	-24	147.84	-23	147.84	-22	391.53	-21	147.84	-20	391.53
-19	147.84	-18	391.53	-17	147.84	-8	65.04	-7	65.04	-6	65.04	-5	65.04	-4	65.04
-3	65.04	-2	65.04	-1	65.04	5	106.44	6	106.44	7	106.44	8	350.13		

#### Totali masse nodi

Mo <kg>
12674.40

#### Elenco forze sismiche nodali allo SLD

##### Simbologia

Nodo = Numero del nodo

cx = Coeff. c in dir. X

cy = Coeff. c in dir. Y

Fx = Forza in dir. X

Fy = Forza in dir. Y

Nodo	cx	cy	Fx <daN>	Fy <daN>
-88	0.03	0.03	28.42	28.42
-87	0.01	0.01	14.21	14.21
-86	0.01	0.01	14.21	14.21
-85	0.03	0.03	28.42	28.42
-84	0.03	0.03	28.42	28.42
-83	0.01	0.01	14.21	14.21
-82	0.01	0.01	14.21	14.21
-81	0.05	0.05	51.84	51.84
-80	0.05	0.05	51.84	51.84
-79	0.03	0.03	37.63	37.63
-78	0.01	0.01	14.21	14.21
-77	0.07	0.07	75.26	75.26
-76	0.05	0.05	51.84	51.84
-75	0.06	0.06	61.05	61.05
-74	0.01	0.01	14.21	14.21
-58	0.01	0.01	10.42	10.42
-57	0.02	0.02	20.46	20.46
-56	0.00	0.00	5.21	5.21
-55	0.00	0.00	5.21	5.21
-54	0.01	0.01	6.25	6.25
-53	0.01	0.01	8.33	8.33
-52	0.00	0.00	3.13	3.13
-51	0.00	0.00	3.13	3.13
-50	0.01	0.01	10.42	10.42
-49	0.00	0.00	5.21	5.21

-48	0.00	0.00	5.21	5.21
-47	0.01	0.01	6.25	6.25
-46	0.01	0.01	8.33	8.33
-45	0.00	0.00	3.13	3.13
-44	0.00	0.00	3.13	3.13
-43	0.00	0.00	2.08	2.08
-41	0.00	0.00	4.17	4.17
-40	0.00	0.00	1.04	1.04
-39	0.00	0.00	1.04	1.04
-38	0.00	0.00	2.08	2.08
-37	0.00	0.00	4.17	4.17
-36	0.00	0.00	1.04	1.04
-35	0.00	0.00	1.04	1.04
-34	0.05	0.05	51.84	51.84
-33	0.04	0.04	43.88	43.88
-32	0.05	0.05	51.84	51.84
-31	0.03	0.03	37.63	37.63
-30	0.01	0.01	14.21	14.21
-24	0.01	0.01	14.21	14.21
-23	0.01	0.01	14.21	14.21
-22	0.03	0.03	37.63	37.63
-21	0.01	0.01	14.21	14.21
-20	0.03	0.03	37.63	37.63
-19	0.01	0.01	14.21	14.21
-18	0.03	0.03	37.63	37.63
-17	0.01	0.01	14.21	14.21
-8	0.00	0.00	4.17	4.17
-7	0.00	0.00	4.17	4.17
-6	0.00	0.00	2.08	2.08
-5	0.00	0.00	2.08	2.08
-4	0.00	0.00	4.17	4.17
-3	0.00	0.00	4.17	4.17
-2	0.00	0.00	2.08	2.08
-1	0.00	0.00	2.08	2.08
5	0.01	0.01	10.23	10.23
6	0.01	0.01	10.23	10.23
7	0.01	0.01	10.23	10.23
8	0.03	0.03	33.65	33.65

**Totali forze sismiche**

<b>Fx</b>	<b>Fy</b>
<b>&lt;daN&gt;</b>	<b>&lt;daN&gt;</b>
1093.11	1093.11

**Elenco forze sismiche nodali allo SLV**

<b>Nodo</b>	<b>cx</b>	<b>cy</b>	<b>Fx</b>	<b>Fy</b>
			<b>&lt;daN&gt;</b>	<b>&lt;daN&gt;</b>
-88	0.03	0.03	29.47	29.47
-87	0.01	0.01	14.73	14.73
-86	0.01	0.01	14.73	14.73
-85	0.03	0.03	29.47	29.47
-84	0.03	0.03	29.47	29.47
-83	0.01	0.01	14.73	14.73
-82	0.01	0.01	14.73	14.73
-81	0.05	0.05	53.76	53.76
-80	0.05	0.05	53.76	53.76
-79	0.03	0.03	39.02	39.02
-78	0.01	0.01	14.73	14.73
-77	0.07	0.07	78.05	78.05
-76	0.05	0.05	53.76	53.76
-75	0.06	0.06	63.31	63.31
-74	0.01	0.01	14.73	14.73
-58	0.01	0.01	10.80	10.80
-57	0.02	0.02	21.22	21.22
-56	0.00	0.00	5.40	5.40
-55	0.00	0.00	5.40	5.40
-54	0.01	0.01	6.48	6.48
-53	0.01	0.01	8.64	8.64
-52	0.00	0.00	3.24	3.24
-51	0.00	0.00	3.24	3.24
-50	0.01	0.01	10.80	10.80
-49	0.00	0.00	5.40	5.40
-48	0.00	0.00	5.40	5.40
-47	0.01	0.01	6.48	6.48
-46	0.01	0.01	8.64	8.64
-45	0.00	0.00	3.24	3.24
-44	0.00	0.00	3.24	3.24
-43	0.00	0.00	2.16	2.16
-41	0.00	0.00	4.32	4.32
-40	0.00	0.00	1.08	1.08
-39	0.00	0.00	1.08	1.08
-38	0.00	0.00	2.16	2.16
-37	0.00	0.00	4.32	4.32
-36	0.00	0.00	1.08	1.08
-35	0.00	0.00	1.08	1.08
-34	0.05	0.05	53.76	53.76
-33	0.04	0.04	45.51	45.51
-32	0.05	0.05	53.76	53.76
-31	0.03	0.03	39.02	39.02
-30	0.01	0.01	14.73	14.73
-24	0.01	0.01	14.73	14.73



-23	0.01	0.01	14.73	14.73
-22	0.03	0.03	39.02	39.02
-21	0.01	0.01	14.73	14.73
-20	0.03	0.03	39.02	39.02
-19	0.01	0.01	14.73	14.73
-18	0.03	0.03	39.02	39.02
-17	0.01	0.01	14.73	14.73
-8	0.00	0.00	4.32	4.32
-7	0.00	0.00	4.32	4.32
-6	0.00	0.00	2.16	2.16
-5	0.00	0.00	2.16	2.16
-4	0.00	0.00	4.32	4.32
-3	0.00	0.00	4.32	4.32
-2	0.00	0.00	2.16	2.16
-1	0.00	0.00	2.16	2.16
5	0.01	0.01	10.61	10.61
6	0.01	0.01	10.61	10.61
7	0.01	0.01	10.61	10.61
8	0.03	0.03	34.90	34.90

#### Totali forze sismiche

Fx <daN>	Fy <daN>
1133.59	1133.59

Min = -15.55

Max = 15.55

#### Tensioni sul terreno

##### Simbologia

Nodo = Numero del nodo

$\sigma_t$  = Tensione sul terreno

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Nodo		$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >	CC	Nodo		$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >	CC	Nodo		$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >	CC	Nodo		$\sigma_t$ <daN/cm <sup>2</sup> >	CC
-73	Max	0.87	17	-73	Min.	0.19	13	-72	Max	0.87	17	-72	Min.	-0.13	7
-71	Max	0.87	17	-71	Min.	-0.13	3	-70	Max	0.61	17	-70	Min.	0.20	13
-69	Max	0.73	17	-69	Min.	0.20	13	-68	Max	0.62	1	-68	Min.	-0.15	7
-67	Max	0.62	5	-67	Min.	-0.15	3	-66	Max	0.42	17	-66	Min.	0.22	15
-65	Max	0.51	17	-65	Min.	0.21	15	-64	Max	0.59	1	-64	Min.	-0.15	7
-63	Max	0.59	5	-63	Min.	-0.15	3	-62	Max	0.33	18	-62	Min.	0.18	22
-61	Max	0.37	18	-61	Min.	0.21	11	-60	Max	0.62	3	-60	Min.	-0.15	5
-59	Max	0.62	7	-59	Min.	-0.15	1	-42	Max	1.01	17	-42	Min.	0.19	13
-29	Max	0.35	27	-29	Min.	0.09	22	-28	Max	0.37	27	-28	Min.	-0.01	19
-27	Max	0.33	27	-27	Min.	0.14	22	-26	Max	0.66	3	-26	Min.	-0.13	5
-25	Max	0.66	7	-25	Min.	-0.13	1	-16	Max	0.73	17	-16	Min.	-0.14	7
-15	Max	0.73	17	-15	Min.	-0.14	3	-14	Max	0.60	1	-14	Min.	-0.15	7
-13	Max	0.60	5	-13	Min.	-0.15	3	-12	Max	0.60	3	-12	Min.	-0.15	5
-11	Max	0.60	7	-11	Min.	-0.15	1	-10	Max	0.64	3	-10	Min.	-0.14	5
-9	Max	0.64	7	-9	Min.	-0.14	1	1	Max	0.69	7	1	Min.	-0.13	1
2	Max	0.69	3	2	Min.	-0.13	5	3	Max	1.01	17	3	Min.	-0.13	7
4	Max	1.01	17	4	Min.	-0.13	3								

#### Sollecitazioni elementi bidimensionali

##### Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale

Nodo = Numero del nodo

$\sigma_{xx}$  = Tensione normale sulle facce perp. all'asse X

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

$\sigma_{zz}$  = Tensione normale sulle facce perp. all'asse Z

$\tau_{xz}$  = Tensione in dir. Z sulle facce perp. all'asse X

M<sub>xx</sub> = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse X

M<sub>zz</sub> = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse Z

M<sub>xz</sub> = Momento che provoca variazione di tensione tangenziale sulle facce perp. all'asse X

$\tau_{zy}$  = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse Z

$\tau_{xy}$  = Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse X

Bid.		Nodo	$\sigma_{xx}$ <daN/mq>	CC	$\sigma_{zz}$ <daN/mq>	CC	$\tau_{xz}$ <daN/mq>	CC	M <sub>xx</sub> <daNm/m>	CC	M <sub>zz</sub> <daNm/m>	CC	M <sub>xz</sub> <daNm/m>	CC	$\tau_{zy}$ <daN/mq>	CC	$\tau_{xy}$ <daN/mq>	CC
1	Max	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-424.65	13	-40.92	3	414.57	7	6210.24	7	27366.90	18
1	Max	-25	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-424.65	13	-40.92	3	414.57	7	6210.24	7	27366.90	18
1	Max	-29	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-424.65	13	-40.92	3	414.57	7	6210.24	7	27366.90	18
1	Max	-28	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-424.65	13	-40.92	3	414.57	7	6210.24	7	27366.90	18
1	Min.	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-6626.19	17	-469.62	17	-439.78	1	-4649.87	1	3456.30	1
1	Min.	-25	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-6626.19	17	-469.62	17	-439.78	1	-4649.87	1	3456.30	1
1	Min.	-29	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-6626.19	17	-469.62	17	-439.78	1	-4649.87	1	3456.30	1
1	Min.	-28	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-6626.19	17	-469.62	17	-439.78	1	-4649.87	1	3456.30	1
1	Max	-25	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.48	15	10.46	7	526.62	7	856.36	3	26016.90	17
1	Max	-9	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.48	15	10.46	7	526.62	7	856.36	3	26016.90	17
1	Max	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.48	15	10.46	7	526.62	7	856.36	3	26016.90	17
1	Max	-29	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.48	15	10.46	7	526.62	7	856.36	3	26016.90	17
1	Min.	-25	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-474.40	1	-2087.03	5	4203.11	3
1	Min.	-9	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-474.40	1	-2087.03	5	4203.11	3
1	Min.	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-474.40	1	-2087.03	5	4203.11	3
1	Min.	-29	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-474.40	1	-2087.03	5	4203.11	3
1	Max	-29	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.70	13	10.31	3	472.68	7	2079.22	1	26016.90	17
1	Max	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.70	13	10.31	3	472.68	7	2079.22	1	26016.90	17
1	Max	-10	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.70	13	10.31	3	472.68	7	2079.22	1	26016.90	17
1	Max	-26	0.00	1	0.00	1	0.00	1	825.70	13	10.31	3	472.68	7	2079.22	1	26016.90	17
1	Min.	-29	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-524.89	1	-848.55	7	4139.21	7

1	Min.	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-524.89	1	-848.55	7	4139.21	7
1	Min.	-10	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-524.89	1	-848.55	7	4139.21	7
1	Min.	-26	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-3898.62	19	-99.56	17	-524.89	1	-848.55	7	4139.21	7
1	Max	-73	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1568.16	19	-47.94	5	379.80	1	4115.97	7	-4603.43	7
1	Max	-42	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1568.16	19	-47.94	5	379.80	1	4115.97	7	-4603.43	7
1	Max	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1568.16	19	-47.94	5	379.80	1	4115.97	7	-4603.43	7
1	Max	-72	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1568.16	19	-47.94	5	379.80	1	4115.97	7	-4603.43	7
1	Min.	-73	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1824.86	13	-218.21	3	-405.01	7	-5676.34	1	-30387.60	17
1	Min.	-42	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1824.86	13	-218.21	3	-405.01	7	-5676.34	1	-30387.60	17
1	Min.	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1824.86	13	-218.21	3	-405.01	7	-5676.34	1	-30387.60	17
1	Min.	-72	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1824.86	13	-218.21	3	-405.01	7	-5676.34	1	-30387.60	17
1	Max	-63	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	42.35	19	1355.66	1	10631.30	19
1	Max	-13	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	42.35	19	1355.66	1	10631.30	19
1	Max	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	42.35	19	1355.66	1	10631.30	19
1	Max	-66	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	42.35	19	1355.66	1	10631.30	19
1	Min.	-63	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.72	13	16.91	15	-42.42	7	-1127.62	7	-3712.91	15
1	Min.	-13	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.72	13	16.91	15	-42.42	7	-1127.62	7	-3712.91	15
1	Min.	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.72	13	16.91	15	-42.42	7	-1127.62	7	-3712.91	15
1	Min.	-66	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.72	13	16.91	15	-42.42	7	-1127.62	7	-3712.91	15
1	Max	-66	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	47.58	3	1127.68	3	10631.30	19
1	Max	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	47.58	3	1127.68	3	10631.30	19
1	Max	-14	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	47.58	3	1127.68	3	10631.30	19
1	Max	-64	0.00	1	0.00	1	0.00	1	4543.71	17	42.76	17	47.58	3	1127.68	3	10631.30	19
1	Min.	-66	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.73	15	16.90	13	-42.35	19	-1355.71	5	-3919.13	13
1	Min.	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.73	15	16.90	13	-42.35	19	-1355.71	5	-3919.13	13
1	Min.	-14	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.73	15	16.90	13	-42.35	19	-1355.71	5	-3919.13	13
1	Min.	-64	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.73	15	16.90	13	-42.35	19	-1355.71	5	-3919.13	13
1	Max	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	191.44	3	1165.96	3	3991.50	19
1	Max	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	191.44	3	1165.96	3	3991.50	19
1	Max	-68	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	191.44	3	1165.96	3	3991.50	19
1	Max	-14	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	191.44	3	1165.96	3	3991.50	19
1	Min.	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.28	15	14.53	15	-155.38	5	-1344.46	5	-6894.94	13
1	Min.	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.28	15	14.53	15	-155.38	5	-1344.46	5	-6894.94	13
1	Min.	-68	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.28	15	14.53	15	-155.38	5	-1344.46	5	-6894.94	13
1	Min.	-14	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.28	15	14.53	15	-155.38	5	-1344.46	5	-6894.94	13
1	Max	-67	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	275.51	3	1421.72	1	-3033.88	1
1	Max	-15	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	275.51	3	1421.72	1	-3033.88	1
1	Max	-69	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	275.51	3	1421.72	1	-3033.88	1
1	Max	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	275.51	3	1421.72	1	-3033.88	1
1	Min.	-67	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.08	13	5.00	15	-326.85	5	-1021.49	7	-11087.70	7
1	Min.	-15	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.08	13	5.00	15	-326.85	5	-1021.49	7	-11087.70	7
1	Min.	-69	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.08	13	5.00	15	-326.85	5	-1021.49	7	-11087.70	7
1	Min.	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.08	13	5.00	15	-326.85	5	-1021.49	7	-11087.70	7
1	Max	-9	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1629.03	15	17.93	13	386.37	7	1436.16	3	23869.10	17
1	Max	-59	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1629.03	15	17.93	13	386.37	7	1436.16	3	23869.10	17
1	Max	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1629.03	15	17.93	13	386.37	7	1436.16	3	23869.10	17
1	Max	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1629.03	15	17.93	13	386.37	7	1436.16	3	23869.10	17
1	Min.	-9	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-335.04	1	-1035.94	5	2325.74	3
1	Min.	-59	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-335.04	1	-1035.94	5	2325.74	3
1	Min.	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-335.04	1	-1035.94	5	2325.74	3
1	Min.	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-335.04	1	-1035.94	5	2325.74	3
1	Max	-11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3463.72	18	34.11	18	101.42	5	1356.30	3	16086.90	17
1	Max	-63	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3463.72	18	34.11	18	101.42	5	1356.30	3	16086.90	17
1	Max	-66	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3463.72	18	34.11	18	101.42	5	1356.30	3	16086.90	17
1	Max	-61	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3463.72	18	34.11	18	101.42	5	1356.30	3	16086.90	17
1	Min.	-11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.45	9	16.90	11	-89.85	3	-1128.27	5	-1206.11	13
1	Min.	-63	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.45	9	16.90	11	-89.85	3	-1128.27	5	-1206.11	13
1	Min.	-66	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.45	9	16.90	11	-89.85	3	-1128.27	5	-1206.11	13
1	Min.	-61	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1799.45	9	16.90	11	-89.85	3	-1128.27	5	-1206.11	13
1	Max	-13	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	150.61	3	1344.46	1	3991.50	19
1	Max	-67	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	150.61	3	1344.46	1	3991.50	19
1	Max	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	150.61	3	1344.46	1	3991.50	19
1	Max	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5256.52	17	52.92	17	150.61	3	1344.46	1	3991.50	19
1	Min.	-13	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.26	13	14.52	13	-186.67	5	-1165.95	7	-6735.84	7
1	Min.	-67	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.26	13	14.52	13	-186.67	5	-1165.95	7	-6735.84	7
1	Min.	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.26	13	14.52	13	-186.67	5	-1165.95	7	-6735.84	7
1	Min.	-65	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1275.26	13	14.52	13	-186.67	5	-1165.95	7	-6735.84	7
1	Max	-15	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3886.36	17	50.92	19	415.95	3	930.56	1	-4930.71	1
1	Max	-71	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3886.36	17	50.92	19	415.95	3	930.56	1	-4930.71	1
1	Max	-73	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3886.36	17	50.92	19	415.95	3	930.56	1	-4930.71	1
1	Max	-69	0.00	1	0.00	1	0.00	1	3886.36	17	50.92	19	415.95	3	930.56	1	-4930.71	1
1	Min.	-15	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-540.61	13	-29.70	3	-468.17	5	-2161.22	7	-18311.20	18
1	Min.	-71	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-540.61	13	-29.70	3	-468.17	5	-2161.22	7	-18311.20	18
1	Min.	-73	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-540.61	13	-29.70	3	-468.17	5	-2161.22	7	-18311.20	18
1	Min.	-69	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-540.61	13	-29.70	3	-468.17	5	-2161.22	7	-18311.20	18
1	Max	-28	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-413.82	15	-40.24	7	437.11	5	4607.97	5	27366.90	18
1	Max	-29	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-413.82	15	-40.24	7	437.11	5	4607.97	5	27366.90	18
1	Max	-26	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-413.82	15	-40.24	7	437.11	5	4607.97	5	27366.90	18

1	Max	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1628.91	13	18.00	15	338.22	7	1037.39	1	23869.10	17
1	Max	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1628.91	13	18.00	15	338.22	7	1037.39	1	23869.10	17
1	Max	-60	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1628.91	13	18.00	15	338.22	7	1037.39	1	23869.10	17
1	Max	-10	0.00	1	0.00	1	0.00	1	1628.91	13	18.00	15	338.22	7	1037.39	1	23869.10	17
1	Min.	-27	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-389.55	1	-1437.62	7	2263.84	7
1	Min.	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-389.55	1	-1437.62	7	2263.84	7
1	Min.	-60	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-389.55	1	-1437.62	7	2263.84	7
1	Min.	-10	0.00	1	0.00	1	0.00	1	-1451.11	19	-10.60	19	-389.55	1	-1437.62	7	2263.84	7
1	Max	-59	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	245.74	7	1344.35	3	20558.80	17
1	Max	-11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	245.74	7	1344.35	3	20558.80	17
1	Max	-61	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	245.74	7	1344.35	3	20558.80	17
1	Max	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	245.74	7	1344.35	3	20558.80	17
1	Min.	-59	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-209.68	1	-1165.84	5	820.94	3
1	Min.	-11	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-209.68	1	-1165.84	5	820.94	3
1	Min.	-61	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-209.68	1	-1165.84	5	820.94	3
1	Min.	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-209.68	1	-1165.84	5	820.94	3
1	Max	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	214.45	7	1165.81	1	20558.80	17
1	Max	-61	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	214.45	7	1165.81	1	20558.80	17
1	Max	-12	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	214.45	7	1165.81	1	20558.80	17
1	Max	-60	0.00	1	0.00	1	0.00	1	2227.28	27	25.95	18	214.45	7	1165.81	1	20558.80	17
1	Min.	-62	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-250.51	1	-1344.32	7	758.91	7
1	Min.	-61	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-250.51	1	-1344.32	7	758.91	7
1	Min.	-12	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-250.51	1	-1344.32	7	758.91	7
1	Min.	-60	0.00	1	0.00	1	0.00	1	689.05	22	13.29	22	-250.51	1	-1344.32	7	758.91	7
1	Max	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	330.02	3	1022.65	3	-2971.94	5
1	Max	-69	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	330.02	3	1022.65	3	-2971.94	5
1	Max	-16	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	330.02	3	1022.65	3	-2971.94	5
1	Max	-68	0.00	1	0.00	1	0.00	1	5105.15	17	54.67	17	330.02	3	1022.65	3	-2971.94	5
1	Min.	-70	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.18	15	4.93	13	-278.69	5	-1422.88	5	-11149.60	3
1	Min.	-69	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.18	15	4.93	13	-278.69	5	-1422.88	5	-11149.60	3
1	Min.	-16	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.18	15	4.93	13	-278.69	5	-1422.88	5	-11149.60	3
1	Min.	-68	0.00	1	0.00	1	0.00	1	492.18	15	4.93	13	-278.69	5	-1422.88	5	-11149.60	3
2	Max	-76	6125.55	3	236.48	1	83.41	5	-1320.62	13	-11.89	15	37.87	7	196.43	18	3460.70	19
2	Max	-81	6125.55	3	236.48	1	83.41	5	-1320.62	13	-11.89	15	37.87	7	196.43	18	3460.70	19
2	Max	-79	6125.55	3	236.48	1	83.41	5	-1320.62	13	-11.89	15	37.87	7	196.43	18	3460.70	19
2	Max	-20	6125.55	3	236.48	1	83.41	5	-1320.62	13	-11.89	15	37.87	7	196.43	18	3460.70	19
2	Min.	-76	-12415.90	17	-236.28	7	-84.62	3	-3533.88	18	-31.63	17	-30.12	1	75.27	11	-2455.45	15
2	Min.	-81	-12415.90	17	-236.28	7	-84.62	3	-3533.88	18	-31.63	17	-30.12	1	75.27	11	-2455.45	15
2	Min.	-79	-12415.90	17	-236.28	7	-84.62	3	-3533.88	18	-31.63	17	-30.12	1	75.27	11	-2455.45	15
2	Min.	-20	-12415.90	17	-236.28	7	-84.62	3	-3533.88	18	-31.63	17	-30.12	1	75.27	11	-2455.45	15
2	Max	-34	3790.16	1	335.55	3	1473.34	1	285.05	15	15.14	13	49.42	7	-319.97	11	-4987.37	9
2	Max	-32	3790.16	1	335.55	3	1473.34	1	285.05	15	15.14	13	49.42	7	-319.97	11	-4987.37	9
2	Max	-18	3790.16	1	335.55	3	1473.34	1	285.05	15	15.14	13	49.42	7	-319.97	11	-4987.37	9
2	Max	-31	3790.16	1	335.55	3	1473.34	1	285.05	15	15.14	13	49.42	7	-319.97	11	-4987.37	9
2	Min.	-34	-12542.40	17	-201.19	19	-1419.87	7	-2165.52	17	-15.17	19	-14.72	1	-787.16	18	-13173.90	18
2	Min.	-32	-12542.40	17	-201.19	19	-1419.87	7	-2165.52	17	-15.17	19	-14.72	1	-787.16	18	-13173.90	18
2	Min.	-18	-12542.40	17	-201.19	19	-1419.87	7	-2165.52	17	-15.17	19	-14.72	1	-787.16	18	-13173.90	18
2	Min.	-31	-12542.40	17	-201.19	19	-1419.87	7	-2165.52	17	-15.17	19	-14.72	1	-787.16	18	-13173.90	18
2	Max	-77	5753.57	3	344.05	3	349.59	1	-983.23	15	-11.12	13	45.92	7	182.49	17	-696.20	22
2	Max	-76	5753.57	3	344.05	3	349.59	1	-983.23	15	-11.12	13	45.92	7	182.49	17	-696.20	22
2	Max	-20	5753.57	3	344.05	3	349.59	1	-983.23	15	-11.12	13	45.92	7	182.49	17	-696.20	22
2	Max	-75	5753.57	3	344.05	3	349.59	1	-983.23	15	-11.12	13	45.92	7	182.49	17	-696.20	22
2	Min.	-77	-12415.20	17	-352.91	5	-347.02	7	-3575.04	17	-31.24	17	-21.97	1	50.52	13	-4317.06	15
2	Min.	-76	-12415.20	17	-352.91	5	-347.02	7	-3575.04	17	-31.24	17	-21.97	1	50.52	13	-4317.06	15
2	Min.	-20	-12415.20	17	-352.91	5	-347.02	7	-3575.04	17	-31.24	17	-21.97	1	50.52	13	-4317.06	15
2	Min.	-75	-12415.20	17	-352.91	5	-347.02	7	-3575.04	17	-31.24	17	-21.97	1	50.52	13	-4317.06	15
2	Max	-88	1442.62	13	2957.30	18	2329.01	5	4627.00	17	380.50	17	66.22	17	862.35	27	27490.20	17
2	Max	-57	1442.62	13	2957.30	18	2329.01	5	4627.00	17	380.50	17	66.22	17	862.35	27	27490.20	17
2	Max	7	1442.62	13	2957.30	18	2329.01	5	4627.00	17	380.50	17	66.22	17	862.35	27	27490.20	17
2	Max	-87	1442.62	13	2957.30	18	2329.01	5	4627.00	17	380.50	17	66.22	17	862.35	27	27490.20	17
2	Min.	-88	-13987.20	17	949.46	1	-1069.46	3	-50.90	15	41.59	15	-12.43	3	128.62	19	6760.33	15
2	Min.	-57	-13987.20	17	949.46	1	-1069.46	3	-50.90	15	41.59	15	-12.43	3	128.62	19	6760.33	15
2	Min.	7	-13987.20	17	949.46	1	-1069.46	3	-50.90	15	41.59	15	-12.43	3	128.62	19	6760.33	15
2	Min.	-87	-13987.20	17	949.46	1	-1069.46	3	-50.90	15	41.59	15	-12.43	3	128.62	19	6760.33	15
2	Max	-30	3756.37	5	128.63	27	1391.51	3	284.74	13	15.73	15	14.74	7	787.16	18	-5200.51	11
2	Max	-17	3756.37	5	128.63	27	1391.51	3	284.74	13	15.73	15	14.74	7	787.16	18	-5200.51	11
2	Max	-32	3756.37	5	128.63	27	1391.51	3	284.74	13	15.73	15	14.74	7	787.16	18	-5200.51	11
2	Max	-34	3756.37	5	128.63	27	1391.51	3	284.74	13	15.73	15	14.74	7	787.16	18	-5200.51	11
2	Min.	-30	-12542.40	17	-201.19	19	-1444.98	5	-2165.52	17	-15.17	19	-49.44	1	291.43	9	-13173.90	18
2	Min.	-17	-12542.40	17	-201.19	19	-1444.98	5	-2165.52	17	-15.17	19	-49.44	1	291.43	9	-13173.90	18
2	Min.	-32	-12542.40	17	-201.19	19	-1444.98	5	-2165.52	17	-15.17	19	-49.44	1	291.43	9	-13173.90	18
2	Min.	-34	-12542.40	17	-201.19	19	-1444.98	5	-2165.52	17	-15.17	19	-49.44	1	291.43	9	-13173.90	18
2	Max	-74	5858.28	5	17.79	3	393.86	1	-983.23	13	-11.11	15	18.64	7	-50.02	15	-696.20	22
2	Max	-19	5858.28	5	17.79	3	393.86	1	-983.23	13	-11.11	15	18.64	7	-50.02	15	-696.20	22
2	Max	-76	5858.28	5	17.79	3	393.86	1	-983.23	13	-11.11	15	18.64	7	-50.02	15	-696.20	22
2	Max	-77	5858.28	5	17.79	3	393.86	1	-983.23	13	-11.11	15	18.64	7	-50.02	15	-696.20	22

2	Max	-24	2261.51	3	399.10	17	1418.58	5	2035.80	19	59.13	17	13.70	7	-301.84	13	22615.40	17
2	Min.	-84	-12351.80	17	-42.12	7	-1472.05	3	-692.68	15	-2.37	13	-48.39	1	-1539.54	17	4984.47	15
2	Min.	-88	-12351.80	17	-42.12	7	-1472.05	3	-692.68	15	-2.37	13	-48.39	1	-1539.54	17	4984.47	15
2	Min.	-87	-12351.80	17	-42.12	7	-1472.05	3	-692.68	15	-2.37	13	-48.39	1	-1539.54	17	4984.47	15
2	Min.	-24	-12351.80	17	-42.12	7	-1472.05	3	-692.68	15	-2.37	13	-48.39	1	-1539.54	17	4984.47	15
2	Max	-21	4900.44	7	32.79	7	937.32	5	-983.50	11	-11.10	9	54.66	17	-49.89	9	12865.90	17
2	Max	-82	4900.44	7	32.79	7	937.32	5	-983.50	11	-11.10	9	54.66	17	-49.89	9	12865.90	17
2	Max	-85	4900.44	7	32.79	7	937.32	5	-983.50	11	-11.10	9	54.66	17	-49.89	9	12865.90	17
2	Max	-80	4900.44	7	32.79	7	937.32	5	-983.50	11	-11.10	9	54.66	17	-49.89	9	12865.90	17
2	Min.	-21	-12423.50	17	-41.65	1	-934.76	3	-2189.81	18	-28.84	18	-18.63	1	-127.18	18	1475.36	13
2	Min.	-82	-12423.50	17	-41.65	1	-934.76	3	-2189.81	18	-28.84	18	-18.63	1	-127.18	18	1475.36	13
2	Min.	-85	-12423.50	17	-41.65	1	-934.76	3	-2189.81	18	-28.84	18	-18.63	1	-127.18	18	1475.36	13
2	Min.	-80	-12423.50	17	-41.65	1	-934.76	3	-2189.81	18	-28.84	18	-18.63	1	-127.18	18	1475.36	13
2	Max	-23	2072.85	7	399.10	17	1440.71	7	2035.80	19	59.13	17	48.52	7	1539.54	17	22615.40	17
2	Max	-86	2072.85	7	399.10	17	1440.71	7	2035.80	19	59.13	17	48.52	7	1539.54	17	22615.40	17
2	Max	-88	2072.85	7	399.10	17	1440.71	7	2035.80	19	59.13	17	48.52	7	1539.54	17	22615.40	17
2	Max	-84	2072.85	7	399.10	17	1440.71	7	2035.80	19	59.13	17	48.52	7	1539.54	17	22615.40	17
2	Min.	-23	-12351.80	17	-39.98	3	-1387.24	1	-692.46	13	-3.02	15	-13.82	1	279.33	15	5196.29	13
2	Min.	-86	-12351.80	17	-39.98	3	-1387.24	1	-692.46	13	-3.02	15	-13.82	1	279.33	15	5196.29	13
2	Min.	-88	-12351.80	17	-39.98	3	-1387.24	1	-692.46	13	-3.02	15	-13.82	1	279.33	15	5196.29	13
2	Min.	-84	-12351.80	17	-39.98	3	-1387.24	1	-692.46	13	-3.02	15	-13.82	1	279.33	15	5196.29	13
2	Max	-85	3886.89	3	54.23	1	1159.91	5	111.34	19	-4.88	9	17.20	7	368.82	17	17740.70	17
2	Max	-84	3886.89	3	54.23	1	1159.91	5	111.34	19	-4.88	9	17.20	7	368.82	17	17740.70	17
2	Max	-24	3886.89	3	54.23	1	1159.91	5	111.34	19	-4.88	9	17.20	7	368.82	17	17740.70	17
2	Max	-83	3886.89	3	54.23	1	1159.91	5	111.34	19	-4.88	9	17.20	7	368.82	17	17740.70	17
2	Min.	-85	-12421.50	17	-75.61	7	-1202.80	3	-1146.08	13	-11.89	18	-63.26	17	117.00	3	3130.13	15
2	Min.	-84	-12421.50	17	-75.61	7	-1202.80	3	-1146.08	13	-11.89	18	-63.26	17	117.00	3	3130.13	15
2	Min.	-24	-12421.50	17	-75.61	7	-1202.80	3	-1146.08	13	-11.89	18	-63.26	17	117.00	3	3130.13	15
2	Min.	-83	-12421.50	17	-75.61	7	-1202.80	3	-1146.08	13	-11.89	18	-63.26	17	117.00	3	3130.13	15
2	Max	5	1343.61	5	1728.03	27	2493.42	3	1215.87	13	130.95	18	24.48	15	-142.22	7	-7053.17	11
2	Max	-30	1343.61	5	1728.03	27	2493.42	3	1215.87	13	130.95	18	24.48	15	-142.22	7	-7053.17	11
2	Max	-34	1343.61	5	1728.03	27	2493.42	3	1215.87	13	130.95	18	24.48	15	-142.22	7	-7053.17	11
2	Max	-33	1343.61	5	1728.03	27	2493.42	3	1215.87	13	130.95	18	24.48	15	-142.22	7	-7053.17	11
2	Min.	5	-10131.80	17	-691.36	19	-1233.87	5	-905.79	19	47.91	11	-11.06	9	-2398.02	17	-18048.70	18
2	Min.	-30	-10131.80	17	-691.36	19	-1233.87	5	-905.79	19	47.91	11	-11.06	9	-2398.02	17	-18048.70	18
2	Min.	-34	-10131.80	17	-691.36	19	-1233.87	5	-905.79	19	47.91	11	-11.06	9	-2398.02	17	-18048.70	18
2	Min.	-33	-10131.80	17	-691.36	19	-1233.87	5	-905.79	19	47.91	11	-11.06	9	-2398.02	17	-18048.70	18
2	Max	-80	5151.43	3	170.93	3	966.85	5	-983.49	9	-11.11	11	21.96	7	127.18	18	12865.90	17
2	Max	-85	5151.43	3	170.93	3	966.85	5	-983.49	9	-11.11	11	21.96	7	127.18	18	12865.90	17
2	Max	-83	5151.43	3	170.93	3	966.85	5	-983.49	9	-11.11	11	21.96	7	127.18	18	12865.90	17
2	Max	-22	5151.43	3	170.93	3	966.85	5	-983.49	9	-11.11	11	21.96	7	127.18	18	12865.90	17
2	Min.	-80	-12423.50	17	-179.79	5	-969.41	3	-2189.81	18	-28.84	18	-54.66	17	50.30	11	1267.41	15
2	Min.	-85	-12423.50	17	-179.79	5	-969.41	3	-2189.81	18	-28.84	18	-54.66	17	50.30	11	1267.41	15
2	Min.	-83	-12423.50	17	-179.79	5	-969.41	3	-2189.81	18	-28.84	18	-54.66	17	50.30	11	1267.41	15
2	Min.	-22	-12423.50	17	-179.79	5	-969.41	3	-2189.81	18	-28.84	18	-54.66	17	50.30	11	1267.41	15
2	Max	-82	3663.59	7	49.99	19	1215.60	5	111.34	19	-4.95	22	63.26	17	-115.41	15	17740.70	17
2	Max	-23	3663.59	7	49.99	19	1215.60	5	111.34	19	-4.95	22	63.26	17	-115.41	15	17740.70	17
2	Max	-84	3663.59	7	49.99	19	1215.60	5	111.34	19	-4.95	22	63.26	17	-115.41	15	17740.70	17
2	Max	-85	3663.59	7	49.99	19	1215.60	5	111.34	19	-4.95	22	63.26	17	-115.41	15	17740.70	17
2	Min.	-82	-12421.50	17	-70.94	3	-1172.72	3	-1146.14	15	-11.89	18	-14.38	1	-368.82	17	3337.17	13
2	Min.	-23	-12421.50	17	-70.94	3	-1172.72	3	-1146.14	15	-11.89	18	-14.38	1	-368.82	17	3337.17	13
2	Min.	-84	-12421.50	17	-70.94	3	-1172.72	3	-1146.14	15	-11.89	18	-14.38	1	-368.82	17	3337.17	13
2	Min.	-85	-12421.50	17	-70.94	3	-1172.72	3	-1146.14	15	-11.89	18	-14.38	1	-368.82	17	3337.17	13
2	Max	-17	5124.55	5	10.16	3	947.20	1	-448.01	15	-5.03	13	14.25	7	-116.60	9	-3336.62	11
2	Max	-74	5124.55	5	10.16	3	947.20	1	-448.01	15	-5.03	13	14.25	7	-116.60	9	-3336.62	11
2	Max	-77	5124.55	5	10.16	3	947.20	1	-448.01	15	-5.03	13	14.25	7	-116.60	9	-3336.62	11
2	Max	-32	5124.55	5	10.16	3	947.20	1	-448.01	15	-5.03	13	14.25	7	-116.60	9	-3336.62	11
2	Min.	-17	-12454.80	17	-121.95	17	-990.09	7	-3129.25	17	-24.78	17	-47.65	1	-300.66	18	-8299.20	18
2	Min.	-74	-12454.80	17	-121.95	17	-990.09	7	-3129.25	17	-24.78	17	-47.65	1	-300.66	18	-8299.20	18
2	Min.	-77	-12454.80	17	-121.95	17	-990.09	7	-3129.25	17	-24.78	17	-47.65	1	-300.66	18	-8299.20	18
2	Min.	-32	-12454.80	17	-121.95	17	-990.09	7	-3129.25	17	-24.78	17	-47.65	1	-300.66	18	-8299.20	18
2	Max	-19	5967.10	5	4.46	3	101.27	5	-1320.61	13	-11.89	13	26.72	7	-75.20	9	3460.70	19
2	Max	-78	5967.10	5	4.46	3	101.27	5	-1320.61	13	-11.89	13	26.72	7	-75.20	9	3460.70	19
2	Max	-81	5967.10	5	4.46	3	101.27	5	-1320.61	13	-11.89	13	26.72	7	-75.20	9	3460.70	19
2	Max	-76	5967.10	5	4.46	3	101.27	5	-1320.61	13	-11.89	13	26.72	7	-75.20	9	3460.70	19
2	Min.	-19	-12415.90	17	-4.25	5	-100.07	3	-3533.88	18	-31.63	17	-34.47	1	-196.43	18	-2247.61	13
2	Min.	-78	-12415.90	17	-4.25	5	-100.07	3	-3533.88	18	-31.63	17	-34.47	1	-196.43	18	-2247.61	13
2	Min.	-81	-12415.90	17	-4.25	5	-100.07	3	-3533.88	18	-31.63	17	-34.47	1	-196.43	18	-2247.61	13
2	Min.	-76	-12415.90	17	-4.25	5	-100.07	3	-3533.88	18	-31.63	17	-34.47	1	-196.43	18	-2247.61	13
2	Max	-78	5677.14	7	12.51	7	529.17	5	-1320.89	9	-11.89	11	34.47	7	-75.19	15	7991.20	17
2	Max	-21	5677.14	7	12.51	7	529.17	5	-1320.89	9	-11.89	11	34.47	7	-75.19	15	7991.20	17
2	Max	-80	5677.14	7	12.51	7	529.17	5	-1320.89	9	-11.89	11	34.47	7	-75.19	15	7991.20	17
2	Max	-81	5677.14	7	12.51	7	529.17	5	-1320.89	9	-11.89	11	34.47	7	-75.19	15	7991.20	17
2	Min.	-78	-12418.50	17	-12.30	1	-530.38	3	-3120.82	18	-31.06	18	-26.72	1	-201.21	17	-386.10	13
2	Min.	-21	-12418.50	17	-12.30	1	-530.38	3	-3120.82	18	-31.06	18	-2					

3	Min.	-38	-27489.10	18	-10283.60	7	-3412.11	7	1065.97	13	68.07	13	-85.40	3	-720.48	7	-35766.60	19
3	Min.	-28	-27489.10	18	-10283.60	7	-3412.11	7	1065.97	13	68.07	13	-85.40	3	-720.48	7	-35766.60	19
3	Max	-46	-7043.42	5	-1.98	15	2288.73	3	1360.45	15	21.48	13	48.58	1	40.80	11	2513.07	15
3	Max	-50	-7043.42	5	-1.98	15	2288.73	3	1360.45	15	21.48	13	48.58	1	40.80	11	2513.07	15
3	Max	-49	-7043.42	5	-1.98	15	2288.73	3	1360.45	15	21.48	13	48.58	1	40.80	11	2513.07	15
3	Max	-4	-7043.42	5	-1.98	15	2288.73	3	1360.45	15	21.48	13	48.58	1	40.80	11	2513.07	15
3	Min.	-46	-22541.90	18	-384.66	17	-2278.51	5	-1096.31	19	-39.12	19	-30.11	7	-240.36	18	-2194.17	9
3	Min.	-50	-22541.90	18	-384.66	17	-2278.51	5	-1096.31	19	-39.12	19	-30.11	7	-240.36	18	-2194.17	9
3	Min.	-49	-22541.90	18	-384.66	17	-2278.51	5	-1096.31	19	-39.12	19	-30.11	7	-240.36	18	-2194.17	9
3	Min.	-4	-22541.90	18	-384.66	17	-2278.51	5	-1096.31	19	-39.12	19	-30.11	7	-240.36	18	-2194.17	9
3	Max	-1	-3218.15	1	85.99	18	2454.22	1	1434.02	18	2.84	11	36.38	1	72.01	7	818.22	13
3	Max	-44	-3218.15	1	85.99	18	2454.22	1	1434.02	18	2.84	11	36.38	1	72.01	7	818.22	13
3	Max	-47	-3218.15	1	85.99	18	2454.22	1	1434.02	18	2.84	11	36.38	1	72.01	7	818.22	13
3	Max	-37	-3218.15	1	85.99	18	2454.22	1	1434.02	18	2.84	11	36.38	1	72.01	7	818.22	13
3	Min.	-1	-25111.00	18	22.25	5	-2380.41	7	484.09	22	-28.20	19	-55.39	19	-467.09	17	-16717.40	19
3	Min.	-44	-25111.00	18	22.25	5	-2380.41	7	484.09	22	-28.20	19	-55.39	19	-467.09	17	-16717.40	19
3	Min.	-47	-25111.00	18	22.25	5	-2380.41	7	484.09	22	-28.20	19	-55.39	19	-467.09	17	-16717.40	19
3	Min.	-37	-25111.00	18	22.25	5	-2380.41	7	484.09	22	-28.20	19	-55.39	19	-467.09	17	-16717.40	19
3	Max	-3	-7114.73	1	-21.32	13	2332.59	1	1360.05	13	22.00	15	28.47	1	255.64	15	2266.42	13
3	Max	-48	-7114.73	1	-21.32	13	2332.59	1	1360.05	13	22.00	15	28.47	1	255.64	15	2266.42	13
3	Max	-50	-7114.73	1	-21.32	13	2332.59	1	1360.05	13	22.00	15	28.47	1	255.64	15	2266.42	13
3	Max	-46	-7114.73	1	-21.32	13	2332.59	1	1360.05	13	22.00	15	28.47	1	255.64	15	2266.42	13
3	Min.	-3	-22541.90	18	-384.66	17	-2342.81	7	-1096.31	19	-39.12	19	-46.95	7	-63.05	9	-1947.51	11
3	Min.	-48	-22541.90	18	-384.66	17	-2342.81	7	-1096.31	19	-39.12	19	-46.95	7	-63.05	9	-1947.51	11
3	Min.	-50	-22541.90	18	-384.66	17	-2342.81	7	-1096.31	19	-39.12	19	-46.95	7	-63.05	9	-1947.51	11
3	Min.	-46	-22541.90	18	-384.66	17	-2342.81	7	-1096.31	19	-39.12	19	-46.95	7	-63.05	9	-1947.51	11
3	Max	-47	-5246.98	5	36.90	13	2382.47	1	1317.70	27	1.80	15	45.78	1	298.40	19	1944.07	15
3	Max	-46	-5246.98	5	36.90	13	2382.47	1	1317.70	27	1.80	15	45.78	1	298.40	19	1944.07	15
3	Max	-4	-5246.98	5	36.90	13	2382.47	1	1317.70	27	1.80	15	45.78	1	298.40	19	1944.07	15
3	Max	-45	-5246.98	5	36.90	13	2382.47	1	1317.70	27	1.80	15	45.78	1	298.40	19	1944.07	15
3	Min.	-47	-23823.70	18	-157.26	19	-2353.97	7	-722.83	19	-46.47	19	-37.92	7	-13.96	5	-7862.75	19
3	Min.	-46	-23823.70	18	-157.26	19	-2353.97	7	-722.83	19	-46.47	19	-37.92	7	-13.96	5	-7862.75	19
3	Min.	-4	-23823.70	18	-157.26	19	-2353.97	7	-722.83	19	-46.47	19	-37.92	7	-13.96	5	-7862.75	19
3	Min.	-45	-23823.70	18	-157.26	19	-2353.97	7	-722.83	19	-46.47	19	-37.92	7	-13.96	5	-7862.75	19
3	Max	-50	-7162.36	11	-831.30	3	1743.17	3	1614.77	15	93.62	15	44.10	3	1758.20	19	8548.92	17
3	Max	-33	-7162.36	11	-831.30	3	1743.17	3	1614.77	15	93.62	15	44.10	3	1758.20	19	8548.92	17
3	Max	8	-7162.36	11	-831.30	3	1743.17	3	1614.77	15	93.62	15	44.10	3	1758.20	19	8548.92	17
3	Max	-49	-7162.36	11	-831.30	3	1743.17	3	1614.77	15	93.62	15	44.10	3	1758.20	19	8548.92	17
3	Min.	-50	-18355.40	18	-2675.25	18	-2777.74	5	-634.27	19	7.99	9	2.01	5	-795.48	3	-1880.57	9
3	Min.	-33	-18355.40	18	-2675.25	18	-2777.74	5	-634.27	19	7.99	9	2.01	5	-795.48	3	-1880.57	9
3	Min.	8	-18355.40	18	-2675.25	18	-2777.74	5	-634.27	19	7.99	9	2.01	5	-795.48	3	-1880.57	9
3	Min.	-49	-18355.40	18	-2675.25	18	-2777.74	5	-634.27	19	7.99	9	2.01	5	-795.48	3	-1880.57	9
3	Max	-48	-7300.83	9	-896.08	7	2787.98	1	1603.38	13	91.24	13	0.95	1	865.64	7	8548.92	17
3	Max	5	-7300.83	9	-896.08	7	2787.98	1	1603.38	13	91.24	13	0.95	1	865.64	7	8548.92	17
3	Max	-33	-7300.83	9	-896.08	7	2787.98	1	1603.38	13	91.24	13	0.95	1	865.64	7	8548.92	17
3	Max	-50	-7300.83	9	-896.08	7	2787.98	1	1603.38	13	91.24	13	0.95	1	865.64	7	8548.92	17
3	Min.	-48	-18355.40	18	-2675.25	18	-1753.41	7	-634.27	19	10.36	11	-47.06	7	-1758.20	19	-1530.13	11
3	Min.	5	-18355.40	18	-2675.25	18	-1753.41	7	-634.27	19	10.36	11	-47.06	7	-1758.20	19	-1530.13	11
3	Min.	-33	-18355.40	18	-2675.25	18	-1753.41	7	-634.27	19	10.36	11	-47.06	7	-1758.20	19	-1530.13	11
3	Min.	-50	-18355.40	18	-2675.25	18	-1753.41	7	-634.27	19	10.36	11	-47.06	7	-1758.20	19	-1530.13	11
3	Max	-44	-5269.01	1	40.30	15	2360.22	1	1317.70	27	1.74	13	33.20	1	14.16	1	1703.51	13
3	Max	-3	-5269.01	1	40.30	15	2360.22	1	1317.70	27	1.74	13	33.20	1	14.16	1	1703.51	13
3	Max	-46	-5269.01	1	40.30	15	2360.22	1	1317.70	27	1.74	13	33.20	1	14.16	1	1703.51	13
3	Max	-47	-5269.01	1	40.30	15	2360.22	1	1317.70	27	1.74	13	33.20	1	14.16	1	1703.51	13
3	Min.	-44	-23823.70	18	-157.26	19	-2388.72	7	-722.83	19	-46.47	19	-41.06	7	-298.40	19	-7862.75	19
3	Min.	-3	-23823.70	18	-157.26	19	-2388.72	7	-722.83	19	-46.47	19	-41.06	7	-298.40	19	-7862.75	19
3	Min.	-46	-23823.70	18	-157.26	19	-2388.72	7	-722.83	19	-46.47	19	-41.06	7	-298.40	19	-7862.75	19
3	Min.	-47	-23823.70	18	-157.26	19	-2388.72	7	-722.83	19	-46.47	19	-41.06	7	-298.40	19	-7862.75	19
3	Max	-37	-3240.68	5	85.99	18	2389.82	1	1434.02	18	2.87	9	55.39	19	467.09	17	1058.01	15
3	Max	-47	-3240.68	5	85.99	18	2389.82	1	1434.02	18	2.87	9	55.39	19	467.09	17	1058.01	15
3	Max	-45	-3240.68	5	85.99	18	2389.82	1	1434.02	18	2.87	9	55.39	19	467.09	17	1058.01	15
3	Max	-2	-3240.68	5	85.99	18	2389.82	1	1434.02	18	2.87	9	55.39	19	467.09	17	1058.01	15
3	Min.	-37	-25111.00	18	21.20	1	-2463.63	7	484.09	22	-28.20	19	-41.11	7	-70.23	3	-16717.40	19
3	Min.	-47	-25111.00	18	21.20	1	-2463.63	7	484.09	22	-28.20	19	-41.11	7	-70.23	3	-16717.40	19
3	Min.	-45	-25111.00	18	21.20	1	-2463.63	7	484.09	22	-28.20	19	-41.11	7	-70.23	3	-16717.40	19
3	Min.	-2	-25111.00	18	21.20	1	-2463.63	7	484.09	22	-28.20	19	-41.11	7	-70.23	3	-16717.40	19
3	Max	-38	-1439.81	5	708.46	1	2295.22	1	3080.37	17	72.17	17	31.31	19	629.34	3	-61.05	15
3	Max	-37	-1439.81	5	708.46	1	2295.22	1	3080.37	17	72.17	17	31.31	19	629.34	3	-61.05	15
3	Max	-2	-1439.81	5	708.46	1	2295.22	1	3080.37	17	72.17	17	31.31	19	629.34	3	-61.05	15
3	Max	-36	-1439.81	5	708.46	1	2295.22	1	3080.37	17	72.17	17	31.31	19	629.34	3	-61.05	15
3	Min.	-38	-26315.90	18	-851.79	7	-2605.01	7	1003.72	15	9.85	13	-30.28	7	-1428.63	17	-26018.70	19
3	Min.	-37	-26315.90	18	-851.79	7	-2605.01	7	1003.72	15	9.85	13	-30.28	7	-1428.63	17	-26018.70	19
3	Min.	-2	-26315.90	18	-851.79	7	-2605.01	7	1003.72	15	9.85	13	-30.28	7	-1428.63	17	-26018.70	19
3	Min.	-36	-26315.90	18	-851.79	7	-2605.01	7	1003.72	15	9.85	13	-30.28	7	-1428.63	17	-26018.70	19
4	Max	4	-4616.09	3	3786.72	3	1464.51	3	-153.76	19</								

4	Max	-51	-3475.83	3	92.48	18	2064.68	3	-1030.27	11	7.38	19	26.23	1	154.22	3	3613.58	13
4	Max	-54	-3475.83	3	92.48	18	2064.68	3	-1030.27	11	7.38	19	26.23	1	154.22	3	3613.58	13
4	Max	-41	-3475.83	3	92.48	18	2064.68	3	-1030.27	11	7.38	19	26.23	1	154.22	3	3613.58	13
4	Min.	-5	-34521.50	17	25.43	7	-1990.87	5	-2232.82	18	-2.80	15	-38.33	17	-50.88	5	-9435.44	17
4	Min.	-51	-34521.50	17	25.43	7	-1990.87	5	-2232.82	18	-2.80	15	-38.33	17	-50.88	5	-9435.44	17
4	Min.	-54	-34521.50	17	25.43	7	-1990.87	5	-2232.82	18	-2.80	15	-38.33	17	-50.88	5	-9435.44	17
4	Min.	-41	-34521.50	17	25.43	7	-1990.87	5	-2232.82	18	-2.80	15	-38.33	17	-50.88	5	-9435.44	17
4	Max	-42	-4680.40	7	3734.00	7	4509.48	17	-153.76	19	14.61	19	194.74	3	1328.63	7	6945.41	13
4	Max	-43	-4680.40	7	3734.00	7	4509.48	17	-153.76	19	14.61	19	194.74	3	1328.63	7	6945.41	13
4	Max	-40	-4680.40	7	3734.00	7	4509.48	17	-153.76	19	14.61	19	194.74	3	1328.63	7	6945.41	13
4	Max	3	-4680.40	7	3734.00	7	4509.48	17	-153.76	19	14.61	19	194.74	3	1328.63	7	6945.41	13
4	Min.	-42	-32572.60	17	-11769.30	17	-1430.42	7	-2208.52	13	-154.47	13	-116.45	5	-518.92	1	-5306.80	17
4	Min.	-43	-32572.60	17	-11769.30	17	-1430.42	7	-2208.52	13	-154.47	13	-116.45	5	-518.92	1	-5306.80	17
4	Min.	-40	-32572.60	17	-11769.30	17	-1430.42	7	-2208.52	13	-154.47	13	-116.45	5	-518.92	1	-5306.80	17
4	Min.	3	-32572.60	17	-11769.30	17	-1430.42	7	-2208.52	13	-154.47	13	-116.45	5	-518.92	1	-5306.80	17
4	Max	-39	-2095.54	3	639.02	7	2226.13	3	-686.51	22	14.62	19	33.53	1	481.38	5	4814.01	13
4	Max	-5	-2095.54	3	639.02	7	2226.13	3	-686.51	22	14.62	19	33.53	1	481.38	5	4814.01	13
4	Max	-41	-2095.54	3	639.02	7	2226.13	3	-686.51	22	14.62	19	33.53	1	481.38	5	4814.01	13
4	Max	-43	-2095.54	3	639.02	7	2226.13	3	-686.51	22	14.62	19	33.53	1	481.38	5	4814.01	13
4	Min.	-39	-35726.80	17	-782.36	1	-1916.34	5	-1715.02	27	-32.50	13	-46.86	7	-1163.63	3	-7594.41	17
4	Min.	-5	-35726.80	17	-782.36	1	-1916.34	5	-1715.02	27	-32.50	13	-46.86	7	-1163.63	3	-7594.41	17
4	Min.	-41	-35726.80	17	-782.36	1	-1916.34	5	-1715.02	27	-32.50	13	-46.86	7	-1163.63	3	-7594.41	17
4	Min.	-43	-35726.80	17	-782.36	1	-1916.34	5	-1715.02	27	-32.50	13	-46.86	7	-1163.63	3	-7594.41	17
4	Max	-43	-2158.39	7	644.62	3	1905.39	3	-686.51	22	14.62	19	48.62	1	1149.93	7	5023.00	15
4	Max	-41	-2158.39	7	644.62	3	1905.39	3	-686.51	22	14.62	19	48.62	1	1149.93	7	5023.00	15
4	Max	-6	-2158.39	7	644.62	3	1905.39	3	-686.51	22	14.62	19	48.62	1	1149.93	7	5023.00	15
4	Max	-40	-2158.39	7	644.62	3	1905.39	3	-686.51	22	14.62	19	48.62	1	1149.93	7	5023.00	15
4	Min.	-43	-35726.80	17	-787.95	5	-2215.18	5	-1715.02	27	-32.24	15	-35.28	7	-467.67	1	-7594.41	17
4	Min.	-41	-35726.80	17	-787.95	5	-2215.18	5	-1715.02	27	-32.24	15	-35.28	7	-467.67	1	-7594.41	17
4	Min.	-6	-35726.80	17	-787.95	5	-2215.18	5	-1715.02	27	-32.24	15	-35.28	7	-467.67	1	-7594.41	17
4	Min.	-40	-35726.80	17	-787.95	5	-2215.18	5	-1715.02	27	-32.24	15	-35.28	7	-467.67	1	-7594.41	17
4	Max	-54	-5016.61	7	129.99	17	1994.94	3	-820.97	15	2.96	15	34.48	19	6.26	15	2823.16	15
4	Max	-53	-5016.61	7	129.99	17	1994.94	3	-820.97	15	2.96	15	34.48	19	6.26	15	2823.16	15
4	Max	-8	-5016.61	7	129.99	17	1994.94	3	-820.97	15	2.96	15	34.48	19	6.26	15	2823.16	15
4	Max	-52	-5016.61	7	129.99	17	1994.94	3	-820.97	15	2.96	15	34.48	19	6.26	15	2823.16	15
4	Min.	-54	-33214.80	17	-10.35	15	-1966.44	5	-3078.84	17	-12.96	17	-33.91	7	-113.90	19	-10829.90	17
4	Min.	-53	-33214.80	17	-10.35	15	-1966.44	5	-3078.84	17	-12.96	17	-33.91	7	-113.90	19	-10829.90	17
4	Min.	-8	-33214.80	17	-10.35	15	-1966.44	5	-3078.84	17	-12.96	17	-33.91	7	-113.90	19	-10829.90	17
4	Min.	-52	-33214.80	17	-10.35	15	-1966.44	5	-3078.84	17	-12.96	17	-33.91	7	-113.90	19	-10829.90	17
4	Max	-53	-6277.27	7	122.93	19	1908.26	1	-587.30	15	-1.25	13	18.07	1	1022.40	17	2129.40	15
4	Max	-58	-6277.27	7	122.93	19	1908.26	1	-587.30	15	-1.25	13	18.07	1	1022.40	17	2129.40	15
4	Max	-56	-6277.27	7	122.93	19	1908.26	1	-587.30	15	-1.25	13	18.07	1	1022.40	17	2129.40	15
4	Max	-8	-6277.27	7	122.93	19	1908.26	1	-587.30	15	-1.25	13	18.07	1	1022.40	17	2129.40	15
4	Min.	-53	-31779.10	17	-153.43	15	-1898.04	7	-4232.78	17	-80.14	17	-36.54	7	-41.17	13	-11777.70	17
4	Min.	-58	-31779.10	17	-153.43	15	-1898.04	7	-4232.78	17	-80.14	17	-36.54	7	-41.17	13	-11777.70	17
4	Min.	-56	-31779.10	17	-153.43	15	-1898.04	7	-4232.78	17	-80.14	17	-36.54	7	-41.17	13	-11777.70	17
4	Max	-55	-7050.49	3	-1113.41	11	2410.87	3	-412.12	13	-14.17	13	96.21	17	-177.56	15	1501.17	13
4	Max	6	-7050.49	3	-1113.41	11	2410.87	3	-412.12	13	-14.17	13	96.21	17	-177.56	15	1501.17	13
4	Max	-57	-7050.49	3	-1113.41	11	2410.87	3	-412.12	13	-14.17	13	96.21	17	-177.56	15	1501.17	13
4	Max	-58	-7050.49	3	-1113.41	11	2410.87	3	-412.12	13	-14.17	13	96.21	17	-177.56	15	1501.17	13
4	Min.	-55	-30190.20	17	-3000.68	18	-1376.30	5	-5460.68	17	-327.47	17	7.45	15	-1865.76	17	-12279.00	17
4	Min.	6	-30190.20	17	-3000.68	18	-1376.30	5	-5460.68	17	-327.47	17	7.45	15	-1865.76	17	-12279.00	17
4	Min.	-57	-30190.20	17	-3000.68	18	-1376.30	5	-5460.68	17	-327.47	17	7.45	15	-1865.76	17	-12279.00	17
4	Min.	-58	-30190.20	17	-3000.68	18	-1376.30	5	-5460.68	17	-327.47	17	7.45	15	-1865.76	17	-12279.00	17
4	Max	-58	-7011.09	7	-1218.96	9	1342.25	1	-401.62	15	-10.42	15	-10.03	3	1865.76	17	1798.41	15
4	Max	-57	-7011.09	7	-1218.96	9	1342.25	1	-401.62	15	-10.42	15	-10.03	3	1865.76	17	1798.41	15
4	Max	7	-7011.09	7	-1218.96	9	1342.25	1	-401.62	15	-10.42	15	-10.03	3	1865.76	17	1798.41	15
4	Max	-56	-7011.09	7	-1218.96	9	1342.25	1	-401.62	15	-10.42	15	-10.03	3	1865.76	17	1798.41	15
4	Min.	-58	-30190.20	17	-3000.68	18	-2376.82	7	-5460.68	17	-327.47	17	-96.21	17	226.31	3	-12279.00	17
4	Min.	-57	-30190.20	17	-3000.68	18	-2376.82	7	-5460.68	17	-327.47	17	-96.21	17	226.31	3	-12279.00	17
4	Min.	7	-30190.20	17	-3000.68	18	-2376.82	7	-5460.68	17	-327.47	17	-96.21	17	226.31	3	-12279.00	17
4	Min.	-56	-30190.20	17	-3000.68	18	-2376.82	7	-5460.68	17	-327.47	17	-96.21	17	226.31	3	-12279.00	17



## Sintesi

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08  
Tipo di calcolo: analisi sismica statica

### Dati generali della struttura

- Zona sismica: zona 4
- Sito di costruzione: piombino montegemoli LON. 10.54790 LAT. 42.96880  
Contenuto tra ID reticolo: 23600 23378 23599 23377

### Pericolosità sismica di base

#### Simbologia

TCC = Tipo di combinazione di carico  
SLU = Stato limite ultimo  
SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)  
SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
SLD = Stato limite di danno  
SLV = Stato limite di salvaguardia della vita  
SLC = Stato limite di prevenzione del collasso  
SLO = Stato limite di operatività  
SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco  
T<sub>R</sub> = Periodo di ritorno <anni>  
Ag = Accelerazione orizzontale massima al sito  
FO = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale  
FV = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione verticale  
TC\* = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale <sec>  
S<sub>s</sub> = Coefficiente di amplificazione stratigrafica  
C<sub>c</sub> = Coefficiente funzione della categoria del suolo  
S = Coefficiente di amplificazione stratigrafica e topografica  
TC = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante  
TB = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante  
TD = Periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante

TCC	T <sub>R</sub>	Ag <g>	FO	FV	TC*	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>	S	TC	TB	TD
SLD	50	0.0255	2.67	0.58	0.19	1.60	2.23	1.60	0.42	0.14	1.70
SLV	475	0.0465	2.82	0.82	0.27	1.60	1.93	1.60	0.53	0.18	1.79

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V<sub>N</sub>: 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Coefficiente d'uso CU: 1.00
- Periodo di riferimento VR: 50.00

#### Dati di progetto

- Categoria del suolo di fondazione: E
- Tipologia edificio: prefabbricato monolitico a cella

Coeff. C<sub>1</sub>: 0.05  
Periodo T<sub>1</sub>: 0.09791  
Coeff. λ SLD: 1.00  
Coeff. λ SLV: 1.00  
Rapporto di sovrarresistenza ( $\alpha_u/\alpha_1$ ): --  
Valore di riferimento del fattore di struttura (q<sub>0</sub>): 2.00  
Fattore riduttivo (K<sub>w</sub>): 1.00  
Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR): 1.00  
Fattore di struttura (q): 2.00

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°
- Coeff. amplificazione topografica S<sub>T</sub>: 1.00
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 2.45 <m>
- Numero piani edificio: 0
- Coefficiente θ: 0.00
- Edificio regolare in altezza: si
- Edificio regolare in pianta: si
- Classe di duttilità: Classe B
- Fattore di struttura per sisma verticale (q<sub>v</sub>): 1.50
- Smorzamento spettro: 5.00%
- Coefficiente θ: 0.00

Spettro SLD.TXT :

0.0000	0.3999
0.0500	0.6361
0.1000	0.8723
0.1415	1.0685
0.1500	1.0685
0.2000	1.0685
0.2500	1.0685
0.3000	1.0685
0.3500	1.0685
0.4000	1.0685
0.4246	1.0685
0.4500	1.0081
0.5000	0.9073
0.5500	0.8248
0.6000	0.7561

06603

0.6500	0.6979
0.7000	0.6481
0.7500	0.6048
0.8000	0.5670
0.8500	0.5337
0.9000	0.5040
0.9500	0.4775
1.0000	0.4536
1.0500	0.4320
1.1000	0.4124
1.1500	0.3945
1.2000	0.3780
1.2500	0.3629
1.3000	0.3490
1.3500	0.3360
1.4000	0.3240
1.4500	0.3129
1.5000	0.3024
1.5500	0.2927
1.6000	0.2835
1.6500	0.2749
1.7000	0.2668
1.7019	0.2665
1.7500	0.2521
1.8000	0.2383
1.8500	0.2256
1.9000	0.2139
1.9500	0.2030
2.0000	0.1930
2.0500	0.1837
2.1000	0.1751
2.1500	0.1670
2.2000	0.1595
2.2500	0.1525
2.3000	0.1459
2.3500	0.1398
2.4000	0.1340
2.4500	0.1286
2.5000	0.1235
2.5500	0.1187
2.6000	0.1142
2.6500	0.1099
2.7000	0.1059
2.7500	0.1021
2.8000	0.0985
2.8500	0.0951
2.9000	0.0918
2.9500	0.0887
3.0000	0.0858
3.0500	0.0830
3.1000	0.0803
3.1500	0.0778
3.2000	0.0754
3.2500	0.0731
3.3000	0.0709
3.3500	0.0688
3.4000	0.0668
3.4500	0.0649
3.5000	0.0630
3.5500	0.0613
3.6000	0.0596
3.6500	0.0580
3.7000	0.0564
3.7500	0.0549
3.8000	0.0535
3.8500	0.0521
3.9000	0.0508
3.9500	0.0495
4.0000	0.0483

Spettro SLV.TXT :

0.0000	0.7294
0.0500	0.8136
0.1000	0.8979
0.1500	0.9822
0.1765	1.0268
0.2000	1.0268
0.2500	1.0268
0.3000	1.0268
0.3500	1.0268
0.4000	1.0268
0.4500	1.0268
0.5000	1.0268
0.5294	1.0268
0.5500	0.9884
0.6000	0.9060
0.6500	0.8363
0.7000	0.7766
0.7500	0.7248
0.8000	0.6795
0.8500	0.6396
0.9000	0.6040
0.9500	0.5722
1.0000	0.5436

06603

1.0500 0.5177  
1.1000 0.4942  
1.1500 0.4727  
1.2000 0.4530  
1.2500 0.4349  
1.3000 0.4182  
1.3500 0.4027  
1.4000 0.3883  
1.4500 0.3749  
1.5000 0.3624  
1.5500 0.3507  
1.6000 0.3398  
1.6500 0.3295  
1.7000 0.3198  
1.7500 0.3106  
1.7859 0.3044  
1.8000 0.2996  
1.8500 0.2837  
1.9000 0.2689  
1.9500 0.2553  
2.0000 0.2427  
2.0500 0.2310  
2.1000 0.2201  
2.1500 0.2100  
2.2000 0.2006  
2.2500 0.1918  
2.3000 0.1835  
2.3500 0.1758  
2.4000 0.1685  
2.4500 0.1617  
2.5000 0.1553  
2.5500 0.1493  
2.6000 0.1436  
2.6500 0.1382  
2.7000 0.1332  
2.7500 0.1284  
2.8000 0.1238  
2.8500 0.1195  
2.9000 0.1154  
2.9500 0.1116  
3.0000 0.1079  
3.0500 0.1044  
3.1000 0.1010  
3.1500 0.0978  
3.2000 0.0948  
3.2500 0.0919  
3.3000 0.0912  
3.3500 0.0912  
3.4000 0.0912  
3.4500 0.0912  
3.5000 0.0912  
3.5500 0.0912  
3.6000 0.0912  
3.6500 0.0912  
3.7000 0.0912  
3.7500 0.0912  
3.8000 0.0912  
3.8500 0.0912  
3.9000 0.0912  
3.9500 0.0912  
4.0000 0.0912

#### Condizioni di carico elementari

##### Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare  
Comm. = Commento  
Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X  
My = Moltiplicatore della massa in dir. Y  
Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z  
Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X  
Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y  
Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z  
Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite  
Sicurezza = Contributo alla sicurezza  
F = a favore  
S = a sfavore  
A = ambigua  
Variabilità = Tipo di variabilità  
B = di base  
I = indipendente  
A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Permanenti strutturali	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1S		--
2	Permanenti non strutturali	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2S		--
3	accidentali concentrati terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9S		A
4	Carichi distribuiti soletta	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9S		A
5	carico distribuito terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9S		A
6	Carico concentrato variabile simmetrico	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9S		A
7	Carico concentrato asimmetrico soletta	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	9S		A
8	azione sismica terreno	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	20S		--

##### Elenco tipi cce definiti

06603

Simbologia

- Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare  
Comm. = Commento  
Tipo = Tipologia  
G = Permanente  
Q = Variabile  
I = Da ignorare  
A = Azione eccezionale  
P = Precompressione  
Durata = Durata del carico  
N = Non definita  
P = Permanente  
L = Lunga  
M = Media  
B = Breve  
I = Istantanea  
 $\gamma_{min.}$  = Coeff.  $\gamma_{min.}$   
 $\gamma_{max}$  = Coeff.  $\gamma_{max}$   
 $\Psi_0$  = Coeff.  $\Psi_0$   
 $\Psi_1$  = Coeff.  $\Psi_1$   
 $\Psi_2$  = Coeff.  $\Psi_2$   
 $\Psi_{0,s}$  = Coeff.  $\Psi_0$  sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	$\gamma_{max}$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	$\Psi_{0,s}$
9	D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.50	0.30	0.00
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				
20	azione sismica	A	B	0.00	1.00				

Elenco masse nodi

Simbologia

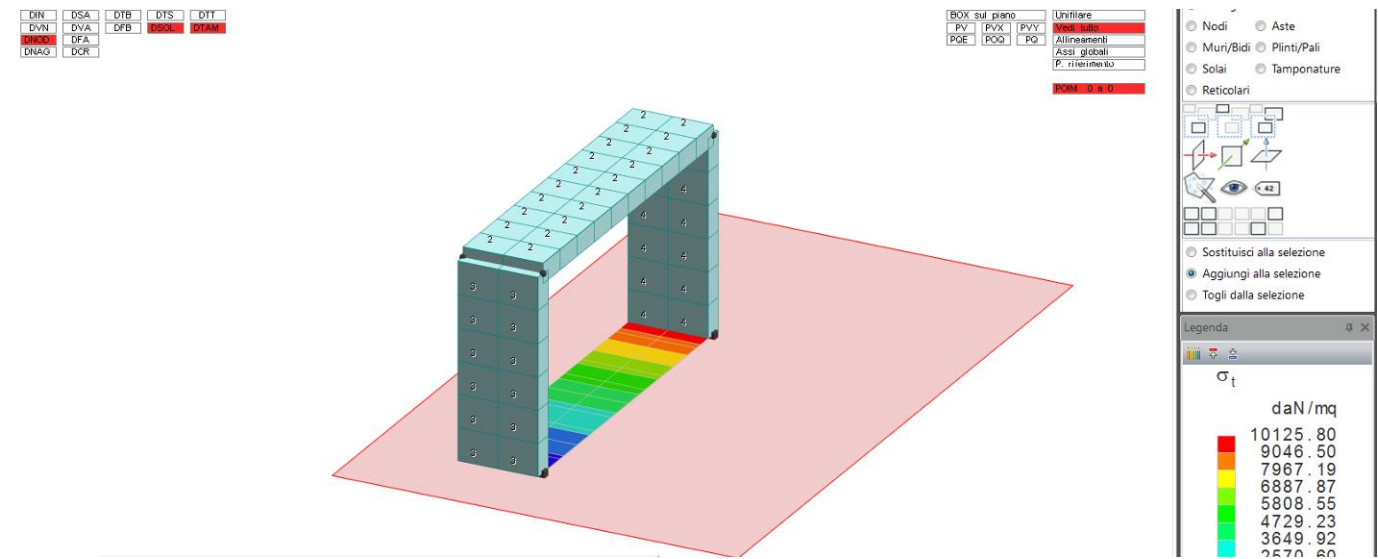
- Nodo = Numero del nodo  
Mo = Massa orizzontale

Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>	Nodo	Mo <kg>
-88	295.68	-87	147.84	-86	147.84	-85	295.68	-84	295.68	-83	147.84	-82	147.84
-80	539.37	-79	391.53	-78	147.84	-77	783.07	-76	539.37	-75	635.23	-74	147.84
-57	212.88	-56	65.04	-55	65.04	-54	130.08	-53	130.08	-52	65.04	-51	65.04
-49	65.04	-48	65.04	-47	130.08	-46	130.08	-45	65.04	-44	65.04	-43	130.08
-40	65.04	-39	65.04	-38	130.08	-37	130.08	-36	65.04	-35	65.04	-34	539.37
-32	539.37	-31	391.53	-30	147.84	-24	147.84	-23	147.84	-22	391.53	-21	147.84
-19	147.84	-18	391.53	-17	147.84	-8	65.04	-7	65.04	-6	65.04	-5	65.04
-3	65.04	-2	65.04	-1	65.04	5	106.44	6	106.44	7	106.44	8	350.13

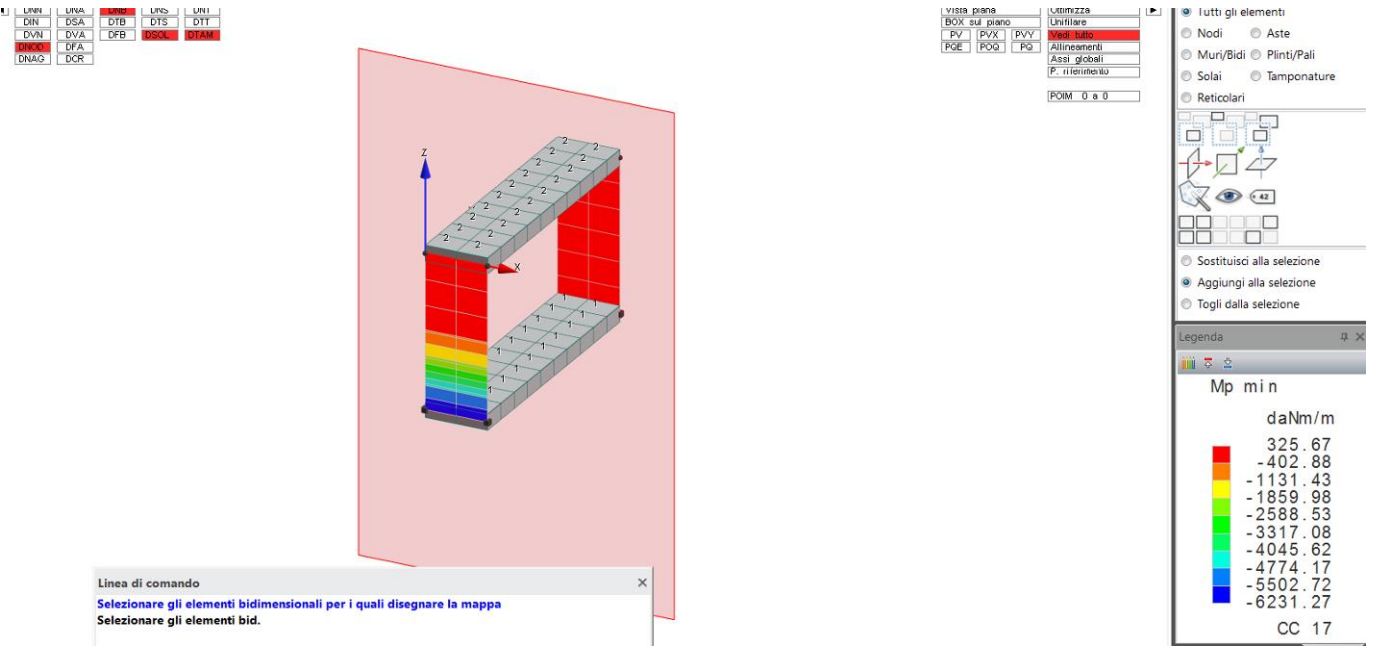
Totali masse nodi

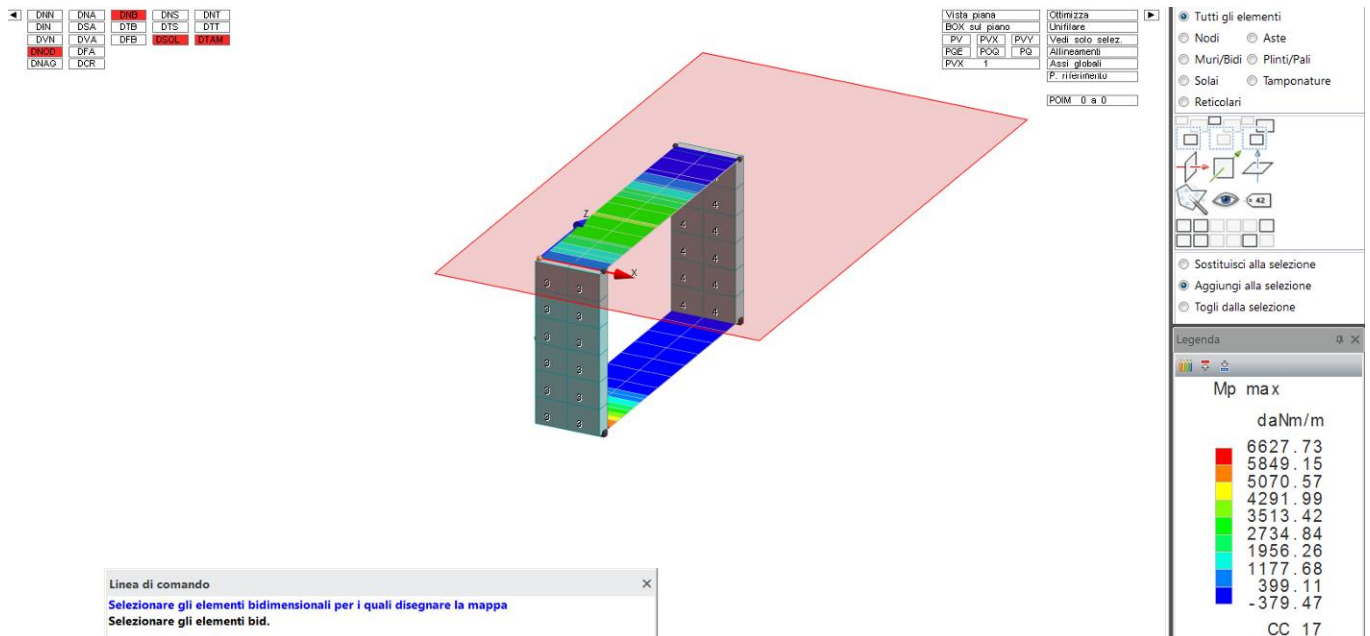
Mo <kg>
12674.40

TENSIONE MASSIMA SUL TERRENO

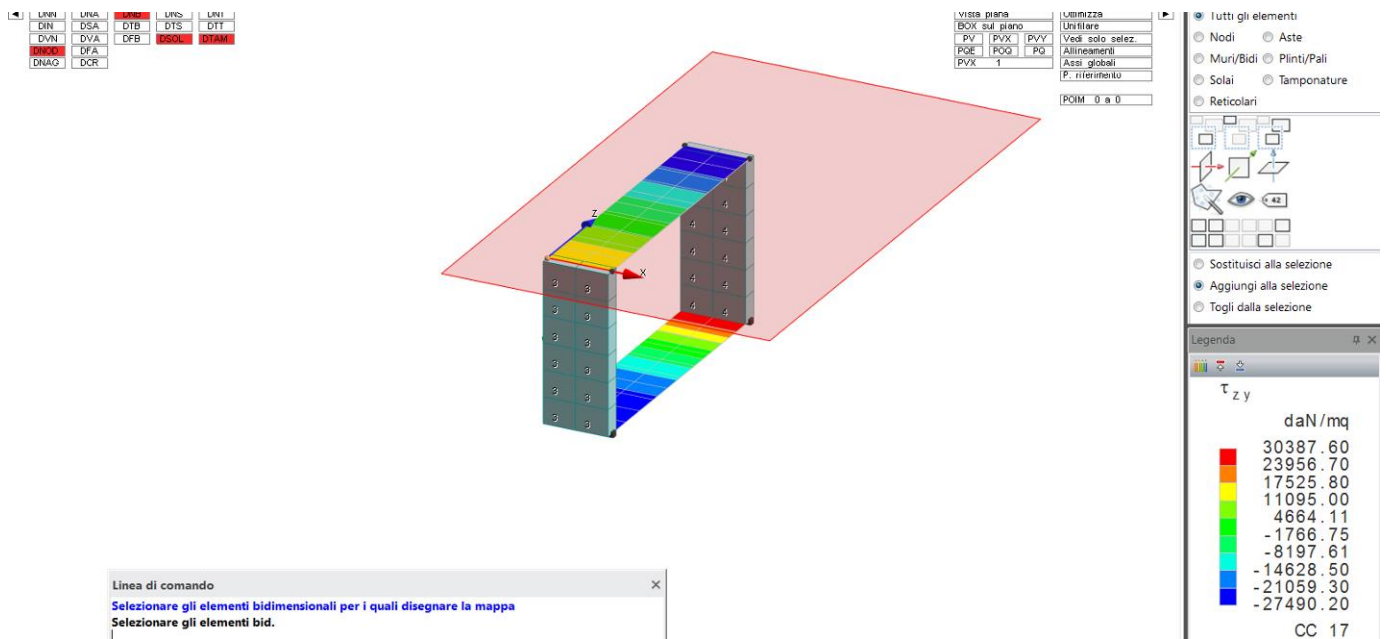


SOLLECITAZIONE FLESSIONE MASSIMA



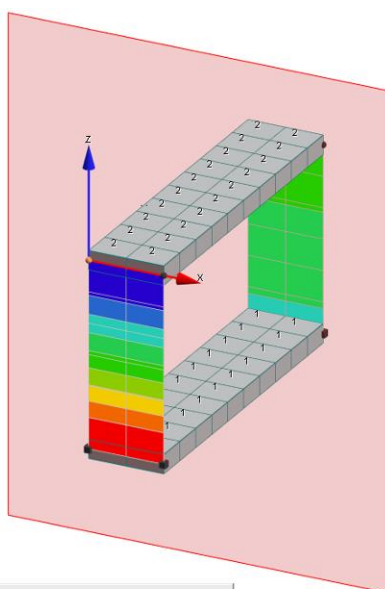


## SOLLECITAZIONE TAGLIO MASSIMO





DNN	DNA	<b>DNB</b>	DNS	DNT
DIN	DSA	DTB	OTS	OTT
DVN	DVA	DFB	<b>DSCL</b>	<b>DTAM</b>
<b>DNOD</b>	DFA			
DNAG	DCR			



Linea di comando  
 Selezionare gli elementi bidimensionali per i quali disegnare la mappa  
 Selezionare gli elementi bid.

Vista piana			Ottimizza
BOX sul piano			Unificare
PV	PVX	PVY	Vedi solo selez.
PQE	POQ	PQ	Allineamenti
PVX	1		Assi globali
			P. riferimento
			POIM 0 a 0

POIM 0 a 0

Tutti gli elementi

☒ Nodi ☐ Aste

☐ Muri/Bidi ☐ Plinti/Pali

☐ Solai ☐ Tamponature

☐ Reticolari

☐ Sostituisci alla selezione

☒ Aggiungi alla selezione

☐ Togli dalla selezione

Legenda

$\tau_{zy}$

daN/mq

35724.60
30805.30
25886.00
20966.80
16047.50
11128.20
6208.92
1289.64
-3629.64
-8548.91

CC 17

Sez. in c.a. - FLESSIONE			
STATO LIMITE		ULTIMO	

### Geometria

Altezza	h (cm)	25.00	
Larghezza	b (cm)	100.00	

### Materiali

Acciaio	Tipo	B450C	
Modulo di elasticità	E (daN/cm <sup>2</sup> )	2060000	
Tensione car. di snervamento	fyk (daN/cm <sup>2</sup> )	4300.00	
Tensione car. di rottura	ftk (daN/cm <sup>2</sup> )	5400.00	
Resistenza di calcolo nell'acciaio	fsd (daN/cm <sup>2</sup> )	3103.48	
Calcestruzzo	Tipo	400	
Res. di calcolo a compressione	fcd (daN/cm <sup>2</sup> )	139.22	
Res. calcolo nell'everifiche delle sezioni (resistenza uniforme)	fcd' (daN/cm <sup>2</sup> )	118.34	
Res. di calcolo a trazione per trazione pura	fctm (daN/cm <sup>2</sup> )	22.04	
Res. di calcolo a trazione per flessione	fcfm (daN/cm <sup>2</sup> )	26.45	

### Armatura

Copriferro	c (cm)	3.00	
F E R R I	Num	Diametri	
Arm. Superiore tipo1	6	18.00	
Arm. Superiore tipo2	0	16.00	
Totale Asup (cm <sup>2</sup> )		15.24	0
Arm. Inferiore tipo1	6	18.00	
Arm. Inferiore tipo2	0	16.00	
Totale Ainf (cm <sup>2</sup> )		15.24	0

### Sollecitazioni

Momento flettente	Md (daNm)	6627.00	
Momento resistente			
Campo	campo lla ( b - b ")		
Armatura superiore (compressa)	non snervata		
Armatura inferiore (tesa)	snervata		
Momento max resistente	Mr (daNm)	9518.88	Verificata

Sez. in c.a. - TAGLIO			
STATO LIMITE		ULTIMO	

### Geometria

Altezza	h (cm)	25.00	
Larghezza	b (cm)	100.00	

### Materiali

Acciaio	Tipo	B450C	
Modulo di elasticità	E (daN/cm <sup>2</sup> )	2060000	
Tensione car. di snervamento	f <sub>yk</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	4300.00	
Tensione car. di rottura	f <sub>tk</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	5400.00	
Resistenza di calcolo nell'acciaio	f <sub>sd</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	2766.96	
Calcestruzzo	Tipo	400	
Res.di calcolo a compressione	f <sub>cd</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	139.22	
Res. calcolo nell'everifiche delle sezioni (resistenza uniforme)	f <sub>cd'</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	118.34	
Res. di calcolo a trazione per trazione pura	f <sub>ctm</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	22.04	
Res. di calcolo a trazione per flessione	f <sub>cfm</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	26.45	

### Armatura longitudinale superiore e inferiore

Copriferro	c (cm)	3.00	
FERRI LONGITUDINALI	Num	Diametri	
Arm. Superiore tipo1	6	16.00	
Arm. Superiore tipo2	0	16.00	
Totale Asup (cm <sup>2</sup> )		12.06	
Arm. Inferiore tipo1	6	16.00	
Arm. Inferiore tipo2	0	16.00	
Totale Ainf (cm <sup>2</sup> )		12.06	

### Armatura longitudinale di parete

FERRI LONGITUDINALI DI PARETE	Num	Diametri	
Arm. Superiore tipo1	0	0.00	
Totale Apar (cm <sup>2</sup> )		0	

### Armatura longitudinale a trazione

	Arm. Inf.	12.06	
--	-----------	-------	--

### Sollecitazione

Taglio	T (daN)	35724	
Momento flettente	M <sub>sd</sub> (daNm)	6627	
Sforzo Normale (+ Comp - Traz)	N <sub>sd</sub> (daN)	0	
Sforzo Normale (Vedi Foglio PRESSOFLESSIONE)	azione assiale di compressione		

### Coefficienti

Altezza utile	d (cm)	22.00	
r		0.60	
ro		0.005	
1+50*ro		1.274	
Momento di decompressione ( VEDI foglio PRESSOFLESSIONE)	M <sub>o</sub> (daNm)	1884	
1+ Mo/Msd		1.28	
delta		1.284	

### Caso di assenza di armature trasversali resistenti a taglio

Taglio limite	V <sub>du1</sub> (daN)	14282.02	Occorre armatura a taglio
---------------	------------------------	----------	---------------------------

### Caso di presenza di armature trasversali resistenti a taglio

FERRI INCLINATI			
Arm. Inclinata 1	0	0.00	
Arm. Inclinata 2	0	0.00	
Totale Ainclinata (cm <sup>2</sup> )		0.00	
Angolo di inclinazione		45.00	

STAFFE			
Diametro	fi	14.00	
Numero di braccia	nb	2	
Armatura di calcolo	Ast (cmq)	3.08	
Passo	p (cm)	15	
Verifica del conglomerato			
Taglio limite per il cls	Vdu2 (daN)	91884.32	Verificata
Verifica dell'armatura trasversale			
Sforzo Normale			
Contributo cls al Taglio ultimo	Vdc (daN)	44838.30	
Contributo armatura al Taglio ultimo	Vsd (daN)	17482.08	
Taglio limite per l'armatura trasversale	Vst (daN)	62320.38	Verificata
Verifica dell'armatura longitudinale			
Momento di calcolo traslato	Msdu(V) (daNm)	8198.856	
Coefficiente di traslazione	a (m)	0.044	
Momento resistente	Mr (daNm)	9518.88	Verificata

**STATO LIMITE DI FESSURAZIONE**

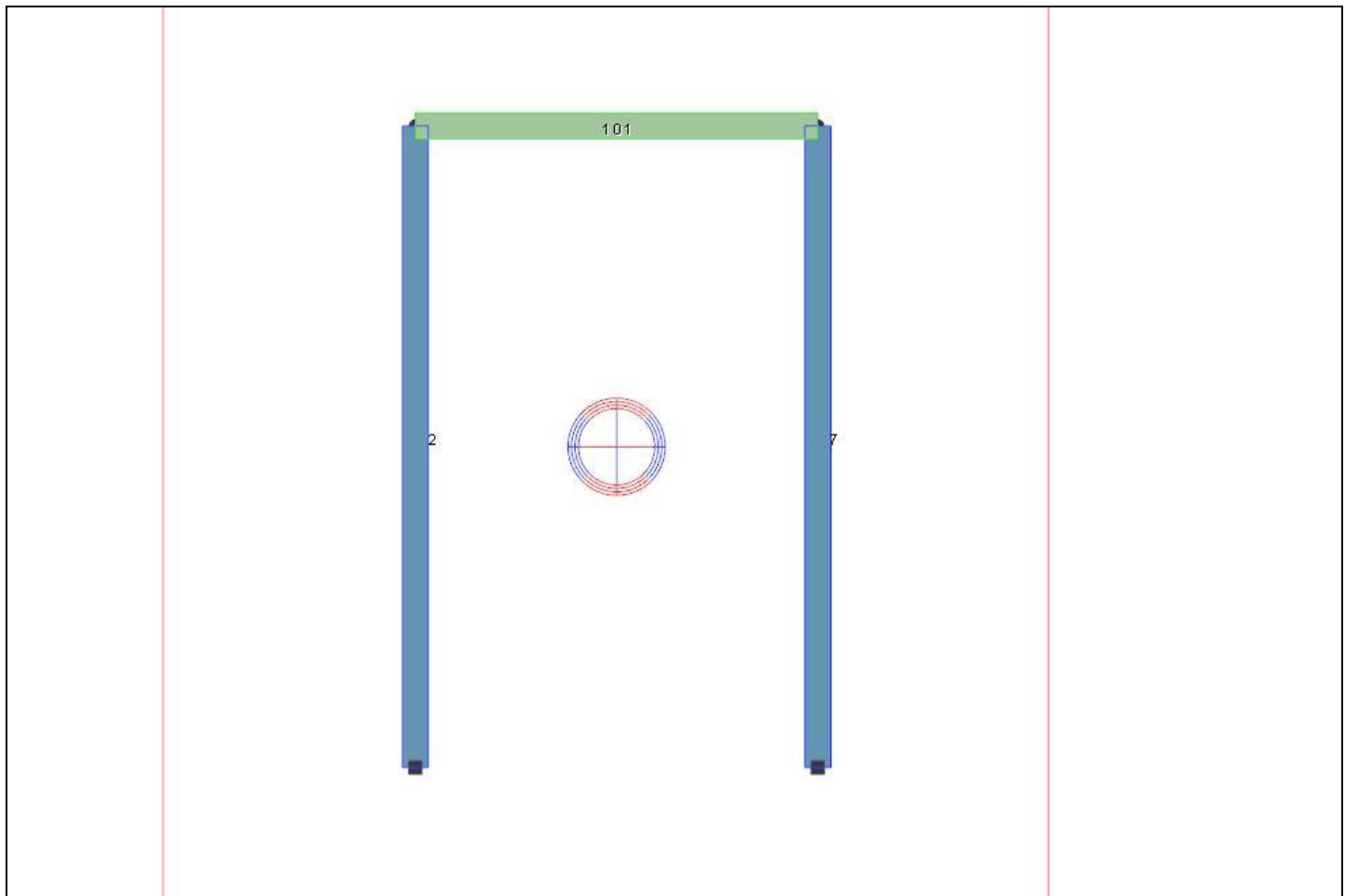
STATO LIMITE		D'ESERCIZIO
<b>Geometria</b>		
Altezza	h (cm)	25.00
Larghezza	b (cm)	100.00
<b>Materiali</b>		
Acciaio	Tipo	<b>B450C</b>
Modulo di elasticità acciaio	E (daN/cm <sup>2</sup> )	2060000
Tensione car. di snervamento	fyk (daN/cm <sup>2</sup> )	4300.00
Tensione car. di rottura	ftk (daN/cm <sup>2</sup> )	5400.00
Resistenza di calcolo nell'acciaio	fsd (daN/cm <sup>2</sup> )	4300.00
Calcestruzzo	Tipo	<b>400</b>
Res.di calcolo a compressione	fcd (daN/cm <sup>2</sup> )	332.00
Res. calcolo nell everifiche delle sezioni (resistenza uniforme)	fcd' (daN/cm <sup>2</sup> )	282.20
Res. di calcolo a trazione per trazione pura	fctm (daN/cm <sup>2</sup> )	22.04
Res. di calcolo a trazione per flessione	fcfm (daN/cm <sup>2</sup> )	26.45
Modulo di elasticità cls	Ec (daN/cm <sup>2</sup> )	360500
Coefficiente di omogeneizzazione	m	5.71
<b>Armatura</b>		
Copriferro	c (cm)	3.00
Altezza utile	hu (cm)	22.00
<b>F E R R I</b>	<b>Num</b>	<b>Diametri</b>
Arm. Superiore tipo1 (compressa)	6	18.00
Arm. Superiore tipo2 (compressa)	0	0.00
Totale Asup (cm <sup>2</sup> )		15.24
Arm. Inferiore tipo1 (tesa)	6	18.00
Arm. Inferiore tipo2 (tesa)	0	0.00
Totale Ainf (cm <sup>2</sup> )		15.24
<b>Sollecitazioni</b>		
Momento flettente sollecitante	Ms (daNm)	6627.00
Momento medio di fessurazione	Mcrm (daNm)	3676
Asse neutro in campo elastico	x1 (cm)	5.08
Momento di inerzia in campo elastico sez. parzializzata	J1 (cm <sup>4</sup> )	29678
Tensione nel ferro teso in caso di Ms	sf (daN/cm <sup>2</sup> )	2159
Tensione nel ferro teso in caso di Mcrm	sfr (daN/cm <sup>2</sup> )	1197
Coefficiente beta 1	b1	<b>1</b>
Coefficiente beta 2	b2	<b>0.5</b>
Deformazione unitaria media	esm	0.00089
Deformazione unitaria media minima di regolamento	esmin	0.00042
Coefficiente k2	k2	<b>0.4</b>
Coefficinte k3	k3	<b>0.125</b>
Distanza fra le barre	s	16.66666667
Distanza efficace	14 fi	25.2
Altezza efficace	he (cm)	12.5
Larghezza efficace	be (cm)	100
Area efficace	Aeff (cm <sup>2</sup> )	1250
ro	ro	0.01219
Distanza media tra le fessure	Srm (cm)	16.71522
Larghezza media della fessura	wm (mm)	0.14821
Larghezza caratteristica della fessura	wk (mm)	0.25195
<b>Condizioni ambientali</b>		
Poco aggressivo / Frequente	w (mm)	0.4
Verifica	wk<w	<b>Ok</b>

## VALIDAZIONE SOFTWARE

Per quanto concerne la validità o se si vuole la validazione del software utilizzato si è confrontato un portale con un calcolo effettuato dal progettista. Ovvero si è considerato per la precisione un portale, incastrato alla base, e soggetto ai carichi statici pari a 522 kg/ml.

Imponendo tale carico sul traverso si sono confrontati i risultati di output del software con quelli derivanti dal calcolo di un portale incastrato alla base sottoposto allo stesso carico e di pari rigidezza.

Di seguito i risultati



## Introduzione

### Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

### Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

### Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.

- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 14/1/2008 - Norme tecniche per le costruzioni. Le verifiche degli elementi di fondazione sono eseguite utilizzando l'Approccio 2.
- Circolare n. 617 del 2/2/2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/1/2008.

## Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : kg
- masse : kg massa
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

## Geometria

### Elenco vincoli nodi

#### Simbologia

Vn = Numero del vincolo nodo  
 Com = Commento  
 m.  
 Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)  
 Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)  
 Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)  
 Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)  
 Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)  
 Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)  
 RL = Rotazione libera  
 Ly = Lunghezza (dir. Y locale)  
 Lz = Larghezza (dir. Z locale)  
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

V	Comm.	Sx	Sy	Sz	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	R	Ly	Lz	Kt
n					x	y		L	<m >	<m >	<kg/cmc >
1	Libero	L	L	L	L	L	L				
2	Incastro	B	B	B	B	B	B				
3	El. sew 110001	B	B	L	L	L	B				

### Elenco materiali

#### Simbologia



Mat. = Numero del materiale

Com = Commento

m.

P = Peso specifico

E = Modulo elastico

G = Modulo elastico tangenziale

v = Coeff. di Poisson

$\alpha$  = Coeff. di dilatazione termica

Mat	Comm.	P	E	G	v	$\alpha$
.		<kg/mc	<kg/cm <sup>2</sup> >	<kg/cm <sup>2</sup> >		
		>				
1	Calcestruzzo	2500	300000.00	130000.00	0.1	1.000000E-005
2	Acciaio	7850	2100000.00	800000.00	0.3	1.000000E-005

## Elenco sezioni aste

### Simbologia

Sez. = Numero della sezione

Com = Commento

m.

Tipo = Tipologia

2C = Doppia C lato labbri

2Cdx = Doppia C lato costola

2I = Doppia I

2L = Doppia L lato labbri

2Ldx = Doppia L lato costole

C = C

Cdx = C destra

Cir. = Circolare

Cir.c = Circolare cava

I = I

L = L

Ldx = L destra

Om. = Omega

Pg = Pi greco

Pr = Poligono regolare

Prc = Poligono regolare cavo

Pc = Per coordinate

Ia = Inerzie assegnate

R = Rettangolare

Rc = Rettangolare cava

T = T

U = U

Ur = U rovescia

V = V

Vr = V rovescia

Z = Z

Zdx = Z destra

Ts = T stondata

Ls = L stondata

Cs = C stondata

Is = I stondata

Dis. = Disegnata

Me = Membratura

G = Generica

T = Trave

P = Pilastro

Ver. = Verifica prevista

N = Nessuna

C = Cemento armato

A = Acciaio

L = Legno

B = Base

06603

H = Altezza  
s = Spessore  
Ma = Numero del materiale  
C = Numero del criterio di progetto  
Ccol = Numero del criterio di progetto collegamento

Sez.	Comm.	Tip o	M e	Ver.	B <cm>	H <cm>	s <cm>	M a	C	Ccol
1	120X60X5RHS colonna	Rc	P	A	12.00	6.00	0.40	2	1	1
2	120X60X5RHS trave	Rc	T	A	6.00	12.00	0.40	2	1	1

#### Elenco vincoli aste

#### Simbologia

Va = Numero del vincolo asta

Com = Commento

m.

Tipo = Tipologia

SVI = Definizione di vincolamenti interni

ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler

BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione

BIE-RC = Biella resistente solo a compressione

BIE-RT = Biella resistente solo a trazione

Ni = Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Tyi = Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Tzi = Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Mxi = Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Myi = Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Mzi = Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Nf = Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Tyf = Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Tzf = Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Mxf = Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Myf = Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Mzf = Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)

Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

V a	Comm.	Tip o	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt <kg/cmc>
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## Carichi

### Condizioni di carico elementari

#### Simbologia

CCE	= Numero della condizione di carico elementare
Comm.	= Commento
Mx	= Moltiplicatore della massa in dir. X
My	= Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz	= Moltiplicatore della massa in dir. Z
Jpx	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
Jpz	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z
Tipo CCE	= Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza	= Contributo alla sicurezza
	F = a favore
	S = a sfavore
	A = ambigua
Variabilità	= Tipo di variabilità
	B = di base
	I = indipendente
	A = ambigua

CC	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
E										
1	carico totale	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 D.M. 08 Permanenti strutturali	S	--

### Elenco carichi aste

Condizione di carico n. 1: carico totale

Carichi distribuiti

#### Simbologia

Asta	= Numero dell'asta
N1	= Nodo iniziale
N2	= Nodo finale
S	= Numero del solaio di provenienza
T	= Tipo di carico
	QA = Carico accidentale da solaio
	QPS = Carico permanente strutturale da solaio
	QPN = Carico permanente non strutturale da solaio
	PP = Peso proprio
	M = Manuale
DC	= Direzione del carico
	XG,YG,ZG = secondo gli assi Globali
	XL,YL,ZL = secondo gli assi Locali
Xi	= Distanza iniziale
Qi	= Carico iniziale
Xf	= Distanza finale
Qf	= Carico finale

Asta	N1	N2	S	T	D	Xi	Qi	Xf	Qf
						C <m>	<kg/m>	<m>	<kg/m>
							>		>
101	102	107	--	NZ		0.00	522.00	1.85	522.00
				G					

## Risultati del calcolo

### Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:  
ModeSt , prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08

Tipo di calcolo: calcolo statico

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: trasferire all'impalcato più vicino con modifica XY baricentro

### Generazione combinazioni

- Lineari: sì
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: no
- Buckling: no

### Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: no
- Uniformare i carichi variabili: no
- Massimizzare i carichi variabili: no
- Minimo carico da considerare: 0.00 <kg/m>
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente

### Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: ISOSHELL
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Sì
- Check sequenza di Sturm: Sì
- Soluzione matrice con metodo ver. 5.1: No
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per Buckling: No
- Trascura Buckling torsionale: No

### Dati struttura

- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale  $V_N$ : 50.00
- Classe d'uso: Classe III
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: no

### Condizioni di carico elementari

#### Simbologia

CCE	= Numero della condizione di carico elementare
Comm.	= Commento
Mx	= Moltiplicatore della massa in dir. X
My	= Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz	= Moltiplicatore della massa in dir. Z
Jpx	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
Jpz	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z
Tipo CCE	= Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza	= Contributo alla sicurezza
	F = a favore
	S = a sfavore
	A = ambigua
Variabilità	= Tipo di variabilità
	B = di base
	I = indipendente

A = ambigua

Condizioni di carico elementari

CC E	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	carico totale	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 S	--	

#### Elenco tipi cce definiti

#### Simbologia

Tipo = Tipo condizione di carico elementare

CCE

Comm. = Commento

Tipo = Tipologia

G = Permanente

Q = Variabile

I = Da ignorare

A = Azione eccezionale

P = Precompressione

Durata = Durata del carico

N = Non definita

P = Permanente

L = Lunga

M = Media

B = Breve

I = Istantanea

$\gamma_{\min.}$  = Coeff.  $\gamma_{\min.}$

$\gamma_{\max}$  = Coeff.  $\gamma_{\max}$

$\psi_0$  = Coeff.  $\psi_0$

$\psi_1$  = Coeff.  $\psi_1$

$\psi_2$  = Coeff.  $\psi_2$

$\psi_{0,s}$  = Coeff.  $\psi_0$  sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{\min.}$	$\gamma_{\max}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				
3	D.M. 08 Variabili Categoria A Ambienti ad uso residenziale	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.50	0.30	0.00
4	D.M. 08 Variabili Categoria B Uffici	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.50	0.30	0.00
5	D.M. 08 Variabili Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00
6	D.M. 08 Variabili Categoria D Ambienti ad uso commerciale	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00
7	D.M. 08 Variabili Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	Q	N	0.00	1.50	1.00	0.90	0.80	0.00
8	D.M. 08 Variabili Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00
9	D.M. 08 Variabili Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.50	0.30	0.00
10	D.M. 08 Variabili Vento	Q	N	0.00	1.50	0.60	0.20	0.00	0.00
11	D.M. 08 Variabili Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	Q	N	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00
12	D.M. 08 Variabili Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.50	0.20	0.00
13	D.M. 08 Variabili Variazioni termiche	Q	N	0.00	1.50	0.60	0.50	0.00	0.00
14	D.M. 96 Permanenti	G	N	1.00	1.40				
15	D.M. 96 Variabili Abitazioni	Q	P	0.00	1.50	0.70	0.50	0.20	0.70
16	D.M. 96 Variabili Uffici, negozi, scuole, ecc.	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.60	0.30	0.70
17	D.M. 96 Variabili Autorimesse	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.70
18	D.M. 96 Variabili Vento	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.20	0.00	0.00

## Ambienti di carico

### Simbologia

N Numero  
Comm. Commento  
1 carico totale  
F azioni orizzontali convenzionali  
SLU Stato limite ultimo  
SLR Stato limite per combinazioni rare  
SLF Stato limite per combinazioni frequenti  
SLQ Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno

N	Comm.	1	SL	SL	SL	SL
			U	R	F	Q
1	Calcolo statico	si	si	no	no	no

## Elenco combinazioni di carico simboliche

### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
Com = Commento  
m.  
TCC = Tipo di combinazione di carico  
SLU = Stato limite ultimo  
SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)  
SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
SLD = Stato limite di danno  
SLV = Stato limite di salvaguardia della vita  
SLC = Stato limite di prevenzione del collasso  
SLO = Stato limite di operatività  
SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

C	Comm.	TC	1
C		C	
1	Amb. 1 (SLU)	SL	$\gamma_{\max}$
		U	

## Combinazioni delle cce

### Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
Com = Commento  
m.  
TCC = Tipo di combinazione di carico  
SLU = Stato limite ultimo  
SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)  
SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
SLD = Stato limite di danno  
SLV = Stato limite di salvaguardia della vita  
SLC = Stato limite di prevenzione del collasso  
SLO = Stato limite di operatività  
SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco  
An. = Tipo di analisi  
L = Lineare  
NL = Non lineare  
Bk = Buckling  
S = Si  
N = No

**C**            **Comm.**            **TC An. B 1**  
**C**                            **C**            **k**  
1 CC 1 - Amb. 1 (SLU) SL L N 1.00  
U

## Sollecitazioni aste

### Simbologia

Asta = Numero dell'asta

N1 = Nodo1

N2 = Nodo2

X = Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale

N = Sforzo normale

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Ty = Taglio in dir. Y

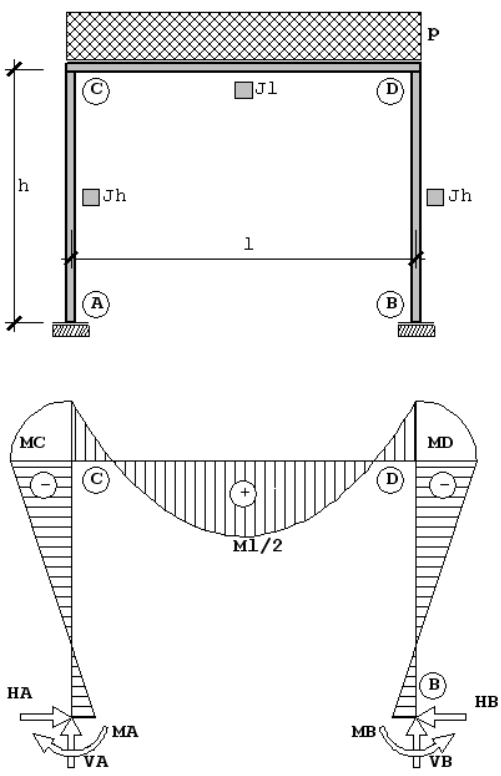
Mz = Momento flettente intorno all'asse Z

Tz = Taglio in dir. Z

My = Momento flettente intorno all'asse Y

Mx = Momento torcente intorno all'asse X

Asta	N1	N2	X	N	C	Ty	C	Mz	C	Tz	C	My	C	Mx	C
			<cm>	<kg>	C	<kg>	C	<kgm>	C	<kg>	C	<kgm>	C	<kgm>	C
								>				>		>	
2	2	102 Max	0.00	-482.85	1	44.21	1	-43.23	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	2	102 Max	289.00	-482.85	1	44.21	1	84.53	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	2	102 Min.	0.00	-482.85	1	44.21	1	-43.23	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	2	102 Min.	289.00	-482.85	1	44.21	1	84.53	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
7	7	107 Max	0.00	-482.85	1	-44.21	1	43.23	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
7	7	107 Max	289.00	-482.85	1	-44.21	1	-84.53	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
7	7	107 Min.	0.00	-482.85	1	-44.21	1	43.23	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
7	7	107 Min.	289.00	-482.85	1	-44.21	1	-84.53	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
101	102	107 Max	6.00	-44.21	1	0.00	1	0.00	1	451.53	1	-59.16	1	0.00	1
101	102	107 Max	91.46									136.10	1		
101	102	107 Max	179.00	-44.21	1	0.00	1	0.00	1	-451.53	1	-59.16	1	0.00	1
101	102	107 Min.	6.00	-44.21	1	0.00	1	0.00	1	451.53	1	-59.16	1	0.00	1
101	102	107 Min.	91.46									136.10	1		
101	102	107 Min.	179.00	-44.21	1	0.00	1	0.00	1	-451.53	1	-59.16	1	0.00	1

TELAI INCASTRATI ALLA BASE	
	<p><math>p</math> [kN/ml] ? 5.2</p> <p><math>l</math> [cm] ? 185</p> <p><math>h</math> [cm] ? 295</p> <p><math>Jh</math> [cm<sup>4</sup>] ? 255.2</p> <p><math>J1</math> [cm<sup>4</sup>] ? 255.2</p>
	<p>Reazioni</p> <p><math>V_A, V_B</math> [kN] = 4.8</p> <p><math>H_A, H_B</math> [kN] = 0.4</p> <p><math>M_A, M_B</math> [kNm] = 0.4</p>
	<p>Momenti</p> <p><math>M_C, M_D</math> [kNm] = -0.8</p> <p><math>M_{1/2}</math> [kNm] = 1.4</p>

Confrontando le sollecitazioni più salienti che si ottengono dal calcolo effettuato dal programma Modest (evidenziate di giallo) e quelle della tabella soprariportata effettuata dal progettista se ne deduce la congruità degli stessi e quindi la validazione del software utilizzato.

Di seguito si riporta Dichiarazione di affidabilità della Software House.



Tecnisoft s.a.s. di Papi Paolo Luca & C.  
Via F. Ferrucci, 203/C - 59100 Prato  
Tel. 0574 583421 - Fax 0574 570157  
C.F. e P.IVA 01555190972  
R.E.A. C.C.I.A.A. Prato n. 421503  
R.I. Prato n. 16291

## **AFFIDABILITA' DEL PROGRAMMA MODESt**

Facendo seguito a quanto richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, la società Tecnisoft s.a.s., produttrice e distributrice del programma ModeSt, dichiara quanto segue:

Il programma ModeSt è un pre-post processore per solutori agli elementi finiti prodotti da altre società ed alle quali si rimanda per i relativi test di affidabilità. Si segnala comunque che i solutori supportati sono di riconosciuta fama nazionale e internazionale e di comprovata affidabilità (XFINEST, SAP2000) e che vengono distribuiti con i relativi test di validazione.

ModeSt contiene comunque al suo interno procedure che l'utente può attivare per il controllo di congruenza sui dati introdotti, procedure che riconoscono in automatico la presenza dei più tipici errori di modellazione.

Al termine del calcolo sono interrogabili sia numericamente che graficamente tutti i risultati, per consentire la valutazione della bontà della modellazione effettuata.

Le procedure di progettazione delle armature degli elementi in c.a. o di verifica degli elementi in acciaio, legno o muratura segnalano sempre le situazioni in cui non sono soddisfatte le condizioni di verifica previste dalla normativa ed implementate nel software. Anche in questo caso si possono effettuare controlli grafici e numerici su stati tensionali, domini di rottura, ecc.

Le procedure di progetto e verifica sono state testate con numerosi esempi reperiti in letteratura o risolti manualmente. Tali esempi sono riportati all'interno di un manuale fornito insieme al programma.

Tecnisoft s.a.s.  
Il Socio Accomandatario



## SPALLE

### SOLUZIONE ALTERNATIVA AL DENTE DI FONDAZIONE

Il dente di fondazione è soggetto ad uno sforzo di taglio pari a 2170kg/m ed ad un momento pari a 580kg\*m. Si sostituisce il dente di fondazione con dei cordoli in cemento armato che collegano le fondazioni dei due muri ai lati della strada. I cordoli dovranno quindi resistere alle azioni di sollecitazione riportate nella presente relazione.

Lo sforzo normale (2170kg/m, corrispondente al taglio riportato poco sopra) sarà assorbito dai ferri di armatura e il momento dalla sezione mista calcestruzzo – acciaio. I cordoli verranno realizzati di sezione pari a 30cm x 30cm e saranno armati con 4f14, posti ai 4 angoli e staffe f8/20

### VERIFICA A TRAZIONE

$N=2170\text{kg}$

$F_d=2600\text{kg/cm}^2$

$A_{acciaio}=N/F_d=2170/2600=0.84\text{cm}^2$

Per la verifica a trazione sarebbe sufficiente 1f12.

Sez. in c.a. - FLESSIONE	
STATO LIMITE	ULTIMO

### Geometria

Altezza	h (cm)	30.00	
Larghezza	b (cm)	30.00	

### Materiali

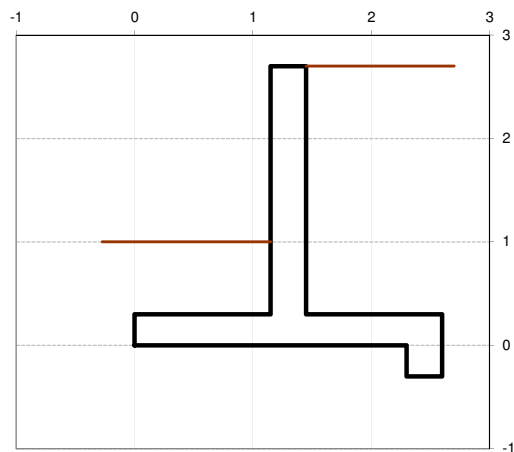
Acciaio	Tipo	B450C	
Modulo di elasticità	E (daN/cm <sup>2</sup> )	2060000	
Tensione car. di snervamento	f <sub>yk</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	4300.00	
Tensione car. di rottura	f <sub>tk</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	5400.00	
Resistenza di calcolo nell'acciaio	f <sub>sd</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	3103.48	
Calcestruzzo	Tipo	300	
Res. di calcolo a compressione	f <sub>cd</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	104.41	
Res. calcolo nell'eventuale delle sezioni (resistenza uniforme)	f <sub>cd'</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	88.75	
Res. di calcolo a trazione per trazione pura	f <sub>ctm</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	18.19	
Res. di calcolo a trazione per flessione	f <sub>cfm</sub> (daN/cm <sup>2</sup> )	21.83	

### Armatura

Copriferro	c (cm)	3.00	
F E R R I	Num	Diametri	
Arm. Superiore tipo1	2	14.00	
Arm. Superiore tipo2	0	16.00	
Totale Asup (cm <sup>2</sup> )		3.08	0
Arm. Inferiore tipo1	2	14.00	
Arm. Inferiore tipo2	0	16.00	
Totale Ainf (cm <sup>2</sup> )		3.08	0

### Sollecitazioni

Momento flettente	M <sub>d</sub> (daNm)	580.00	
Momento resistente			
Campo	campo IIa ( b - b "		
Armatura superiore (compressa)	non snervata		
Armatura inferiore (tesa)	snervata		
Momento max resistente	M <sub>r</sub> (daNm)	2413.83	Verificata



### Combinazioni coefficienti parziali di verifica

Peso Specifico del Calcestruzzo	$\gamma_{cls} =$	25.00	(kN/m3)
---------------------------------	------------------	-------	---------

Parametro		Coeff. Parziale	M1	M2	SLE	altro
angolo d'attrito	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
coesione	$c'_k$	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
peso unità di volume	$\gamma$	$\gamma_v$	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica	Coeff. Parziale	R1	R2	R3	SLE	altro
Capacità portante fondazione	γ <sub>R</sub>	1.00	1.00	1.40	2.00	1.00
Scorrimento		1.00	1.00	1.10	1.30	1.00
Ribaltamento		1.00	1.00	1.00	1.50	1.00

<b>Dati Geotecnici</b>				<b>valori caratteristici SLE</b>	<b>valori di progetto</b>	
					STR/GEO	EQU
Dati Terreno	Angolo di attrito del terrapieno	(°)	$\phi'$	38.00	38.00	32.01
	Peso Unità di Volume del terrapieno	(kN/m³)	$\gamma'$	20.00	20.00	20.00
	Angolo di attrito terreno-superficie ideale	(°)	$\delta$	18.00	18.00	15.16
Dati Terreno Fondazione	Condizioni		<input type="radio"/> drenate <input checked="" type="radio"/> Non Drenate			
	Resistenza a Taglio non drenata	(kPa)	cu	20.00	20.00	14.29
	Angolo di attrito Terreno-Fondazione	(°)	$\phi 1'$	25.00	25.00	20.46
	Peso Unità di Volume del Terreno di Fondazione	(kN/m³)	$\gamma 1$	19.50	19.50	19.50
	Peso Unità di Volume del Rinterro della Fondazione	(kN/m³)	$\gamma d$	19.50	19.50	19.50
	Profondità "Significativa" (n.b.: consigliata H = 2*B)	(m)	Hs	5.20		
	Modulo di deformazione	(kN/m²)	E	150000		

Dati Sismici	Accelerazione sismica	$a_d/g$	0.044	(-)
	Coefficiente Amplificazione Stratigrafico	$S_s$	1.6	(-)
	Coefficiente Amplificazione Topografico	$S_T$	1	(-)
	Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima	$\beta_s$	0.6	(-)
	Coefficiente sismico orizzontale	kh	0.04224	(-)
	Coefficiente sismico verticale	kv	0.0211	(-)
	Muro libero di traslare o ruotare		<input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no	

		SLE		STR/GEO		EQU	
Coefficienti di Spinta	Coeff. di Spinta Attiva Statico	ka	0.218		0.218	0.279	
	Coeff. Di Spinta Attiva Sismica sisma +	kas+	0.239		0.239	0.303	
	Coeff. Di Spinta Attiva Sismica sisma -	kas-	0.240		0.240	0.304	
	Coeff. Di Spinta Passiva	kp	1.000		1.000	1.000	
	Coeff. Di Spinta Passiva Sismica sisma +	kps+	1.000		1.000	1.000	
	Coeff. Di Spinta Passiva Sismica sisma -	kps-	1.000		1.000	1.000	

Carichi Agenti				valori caratteristici		valori di progetto	
				SLE - sisma		STR/GEO	EQU
Carichi permanenti	Sovraccarico permanente		(kN/m <sup>2</sup> )	qp	1.00	1.30	1.10
	Sovraccarico su zattera di monte	<input checked="" type="radio"/> si <input type="radio"/> no					
	Forza Orizzontale in Testa permanente		(kN/m)	fp	0.00	0.00	0.00
	Forza Verticale in Testa permanente		(kN/m)	vp	3.50	3.50	3.15
	Momento in Testa permanente		(kNm/m)	mp	0.00	0.00	0.00
Condizioni Statiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni statiche		(kN/m <sup>2</sup> )	q	15.00	22.50	22.50
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni statiche		(kN/m)	f	0.00	0.00	0.00
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni statiche		(kN/m)	v	0.00	0.00	0.00
	Momento in Testa accidentale in condizioni statiche		(kNm/m)	m	0.00	0.00	0.00
	Coefficienti di combinazione	condizione frequente Ψ1	1.00	condizione quasi permanente Ψ2	0.00		
Condizioni Sismiche	Sovraccarico Accidentale in condizioni sismiche		(kN/m <sup>2</sup> )	qs	0.00		
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni sismiche		(kN/m)	fs	0.00		
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni sismiche		(kN/m)	vs	0.00		
	Momento in Testa accidentale in condizioni sismiche		(kNm/m)	ms	0.00		

### Coefficienti di sicurezza

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
<b>Statico</b>	1.72	14.13	1.41
<b>Sismico</b>	2.54	18.45	2.11

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

#### Calcestruzzo

classe cls	C25/30	
Rck	30	(MPa)
fck	25	(MPa)
fcm	33	(MPa)
Ec	31476	(MPa)
$\alpha_{cc}$	0.85	
$\gamma_c$	1.50	

$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	14.17	(MPa)
$f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$	2.56	(MPa)

#### Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche		
$\sigma_c$	11	Mpa
$\sigma_t$	260	Mpa

#### condizioni sismiche

$\sigma_c$	11	Mpa
$\sigma_t$	260	Mpa

#### Valore limite di apertura delle fessure

Frequente	w2	0.3	mm
-----------	----	-----	----

#### Acciaio

tipo di acciaio	B450C	
$f_{yk}$	450	(MPa)
$\gamma_s$	1.15	
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	391.30	(MPa)

$E_s$	210000	(MPa)
$\epsilon_{ys}$	0.19%	

coefficiente omogeneizzazione acciaio  $n = 15$

#### Copriferro (distanza asse armatura-bordo)

c	5.00	(cm)
---	------	------

#### Copriferro minimo di normativa (ricoprimento armatura)

$c_{min}$	2.00	(cm)
-----------	------	------

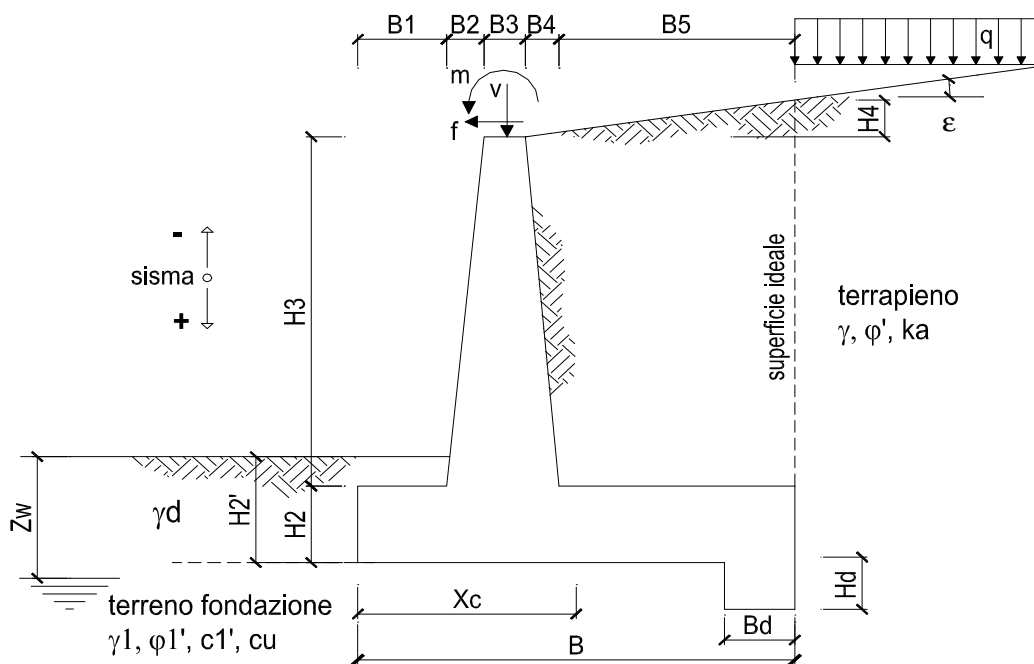
#### Interferro tra I e II strato

$l_{I-II}$	5.00	(cm)
------------	------	------

Quasi Permanente

w3

0.4 mm



## OPERA

Esempio

## DATI DI PROGETTO:

### Geometria del Muro

Elevazione	H3 =	2.40	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0.00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	0.30	(m)
Aggetto monte	B4 =	0.00	(m)

### Geometria della Fondazione

Larghezza Fondazione	B =	2.60	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0.30	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	1.15	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	1.15	(m)
Altezza dente	Hd =	0.30	(m)
Larghezza dente	Bd =	0.30	(m)
Mezzeria Sezione	Xc =	1.30	(m)

Peso Specifico del Calcestruzzo	$\gamma_{cls}$ =	25.00	(kN/m <sup>3</sup> )
---------------------------------	------------------	-------	----------------------

## FORZE VERTICALI

- Peso del Muro (Pm)

Pm1 =	$(B2 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$
Pm2 =	$(B3 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})$
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$
Pm =	Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5

	SLE	STR/GEO	EQU
(kN/m)	0.00	0.00	0.00
(kN/m)	18.00	18.00	16.20
(kN/m)	0.00	0.00	0.00
(kN/m)	19.50	19.50	17.55
(kN/m)	2.25	2.25	2.03
(kN/m)	39.75	39.75	35.78

- Peso del terreno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro (Pt)

Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma')$
Pt2 =	$(0,5 \cdot (B4 + B5) \cdot H4 \cdot \gamma')$
Pt3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma')/2$
Sovr =	$q_p \cdot (B4 + B5)$
Pt =	Pt1 + Pt2 + Pt3 + Sovr

(kN/m)	55.20	55.20	49.68
(kN/m)	0.00	0.00	0.00
(kN/m)	0.00	0.00	0.00
(kN/m)	1.15	1.50	1.27
(kN/m)	56.35	56.70	50.95

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$q \cdot (B_4+B_5)$	(kN/m)	17.25	25.875
Sovr acc. Sism	$q_s \cdot (B_4+B_5)$	(kN/m)	0	

#### MOMENTI DELLE FORZE VERT. RISPETTO AL PIEDE DI VALLE DEL MURO

			SLE	STR/GEO	EQU
- Muro (Mm)					
Mm1 =	$Pm1 \cdot (B_1+2/3 B_2)$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
Mm2 =	$Pm2 \cdot (B_1+B_2+0,5 \cdot B_3)$	(kNm/m)	23.40	23.40	21.06
Mm3 =	$Pm3 \cdot (B_1+B_2+B_3+1/3 B_4)$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
Mm4 =	$Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	25.35	25.35	22.82
Mm5 =	$Pm5 \cdot (B - Bd/2)$	(kNm/m)	5.51	5.51	4.96
Mm =	$Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5$	(kNm/m)	54.26	54.26	48.84

- Terrapieno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro

Mt1 =	$Pt1 \cdot (B_1+B_2+B_3+B_4+0,5 \cdot B_5)$	(kNm/m)	111.78	111.78	100.60
Mt2 =	$Pt2 \cdot (B_1+B_2+B_3+2/3 \cdot (B_4+B_5))$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
Mt3 =	$Pt3 \cdot (B_1+B_2+B_3+2/3 \cdot B_4)$	(kNm/m)	0.00	0.00	0.00
Msovr =	$Sovr \cdot (B_1+B_2+B_3+1/2 \cdot (B_4+B_5))$	(kNm/m)	2.33	3.03	2.56
Mt =	$Mt1 + Mt2 + Mt3 + Msovr$	(kNm/m)	114.11	114.81	103.16

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$\cdot (B_1+B_2+B_3+1/2 \cdot (B_4+B_5))$	(kNm/m)	34.93125	52.396875
Sovr acc. Sism	$\cdot (B_1+B_2+B_3+1/2 \cdot (B_4+B_5))$	(kNm/m)	0	

#### INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)

Ps h =	$Pm \cdot kh$	(kN/m)	0.17
Ps v =	$Pm \cdot kv$	(kN/m)	0.08

- Inerzia orizzontale e verticale del terrapieno a tergo del muro (Pts)

Ptsh =	$Pt \cdot kh$	(kN/m)	0.24
Ptsv =	$Pt \cdot kv$	(kN/m)	0.12

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs h)

MPs1 h=	$kh \cdot Pm1 \cdot (H_2+H_3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs2 h=	$kh \cdot Pm2 \cdot (H_2 + H_3/2)$	(kNm/m)	0.11
MPs3 h=	$kh \cdot Pm3 \cdot (H_2+H_3/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 h=	$kh \cdot Pm4 \cdot (H_2/2)$	(kNm/m)	0.01
MPs5 h=	$-kh \cdot Pm5 \cdot (H_d/2)$	(kNm/m)	0.00
MPs h=	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)	0.12

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs v)

MPs1 v=	$kv \cdot Pm1 \cdot (B_1+2/3 \cdot B_2)$	(kNm/m)	0.00
MPs2 v=	$kv \cdot Pm2 \cdot (B_1+B_2+B_3/2)$	(kNm/m)	0.05
MPs3 v=	$kv \cdot Pm3 \cdot (B_1+B_2+B_3+B_4/3)$	(kNm/m)	0.00
MPs4 v=	$kv \cdot Pm4 \cdot (B/2)$	(kNm/m)	0.05
MPs5 v=	$kv \cdot Pm5 \cdot (B-Bd/2)$	(kNm/m)	0.01
MPs v=	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)	0.11

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts h)

MPts1 h=	$kh \cdot Pt1 \cdot (H_2 + H_3/2)$	( kNm/m )	0.35
MPts2 h=	$kh \cdot Pt2 \cdot (H_2 + H_3 + H_4/3)$	( kNm/m )	0.00
MPts3 h=	$kh \cdot Pt3 \cdot (H_2+H_3 \cdot 2/3)$	( kNm/m )	0.00
MPts h=	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	( kNm/m )	0.35

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts v)

MPts1 v=	$kv \cdot Pt1 \cdot ((H_2 + H_3/2) - (B - B_5/2) \cdot 0.5)$	( kNm/m )	0.24
MPts2 v=	$kv \cdot Pt2 \cdot ((H_2 + H_3 + H_4/3) - (B - B_5/3) \cdot 0.5)$	( kNm/m )	0.00
MPts3 v=	$kv \cdot Pt3 \cdot ((H_2+H_3 \cdot 2/3) - (B_1+B_2+B_3+2/3 \cdot B_4) \cdot 0.5)$	( kNm/m )	0.00
MPts v=	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	( kNm/m )	0.24

## CONDIZIONE STATICA

### SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta totale condizione statica

$$St = 0,5 \cdot \gamma \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_a$$

$$Sq_{perm} = q \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_a$$

$$Sq_{acc} = q \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_a$$

- Componente orizzontale condizione statica

$$Sth = St \cdot \cos \delta$$

$$Sqh_{perm} = Sq_{perm} \cdot \cos \delta$$

$$Sqh_{acc} = Sq_{acc} \cdot \cos \delta$$

- Componente verticale condizione statica

$$Stv = St \cdot \sin \delta$$

$$Sqv_{perm} = Sq_{perm} \cdot \sin \delta$$

$$Sqv_{acc} = Sq_{acc} \cdot \sin \delta$$

- Spinta passiva sul dente

$$Sp = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H_d^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \gamma_1 \cdot H_d^2 \cdot k_p + (2 \cdot c_1 \cdot k_p^{0.5} + \gamma_1 \cdot k_p \cdot H_2') \cdot H_d$$

	SLE	STR/GEO	EQU
(kN/m)	19.58	25.45	27.60
(kN/m)	0.65	0.85	0.92
(kN/m)	9.79	14.68	18.82
(kN/m)	18.62	24.20	26.64
(kN/m)	0.62	0.81	0.89
(kN/m)	9.31	13.96	18.17
(kN/m)	6.05	7.86	7.22
(kN/m)	0.20	0.26	0.24
(kN/m)	3.02	4.54	4.92
(kN/m)	14.63	14.63	11.20

### MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

$$MSt1 = Sth \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 3 - H_d)$$

$$MSt2 = Stv \cdot B$$

$$MSq1_{perm} = Sqh_{perm} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 2 - H_d)$$

$$MSq1_{acc} = Sqh_{acc} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 2 - H_d)$$

$$MSq2_{perm} = Sqv_{perm} \cdot B$$

$$MSq2_{acc} = Sqv_{acc} \cdot B$$

$$MSp = \gamma_1 \cdot H_d^3 \cdot k_p / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot k_p^{0.5} + \gamma_1 \cdot k_p \cdot H_2') \cdot H_d^2 / 2$$

	SLE	STR/GEO	EQU
( kNm/m )	13.03	16.94	18.65
( kNm/m )	15.73	20.45	18.77
( kNm/m )	0.74	0.97	1.07
( kNm/m )	11.17	16.76	21.80
( kNm/m )	0.52	0.68	0.63
( kNm/m )	7.86	11.80	12.80
( kNm/m )	2.24	2.24	1.72

### MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

$$Mfext1 = m_p + m$$

$$Mfext2 = (f_p + f) \cdot (H_3 + H_2)$$

$$Mfext3 = (v_p + v) \cdot (B_1 + B_2 + B_3 / 2)$$

( kNm/m )	0.00	0.00	0.00
( kNm/m )	0.00	0.00	0.00
( kNm/m )	4.55	4.55	4.10

### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

$$N = P_m + P_t + v + Stv + Sqv_{perm} + Sqv_{acc}$$

112.61 (kN/m)

Risultante forze orizzontali (T)

$$T = Sth + Sqh + f$$

38.97 (kN/m)

Coefficiente di attrito alla base (f)

$$f = \tan \phi_1'$$

0.47 (-)

$$Fs_{scorr.} = (N \cdot f + Sp) / T$$

1.72 > 1.1

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

$$Ms = M_m + M_t + Mfext3$$

156.09 ( kNm/m )

Momento ribaltante (Mr)

$$Mr = MSt + MSq + Mfext1 + Mfext2 + MSp$$

11.05 ( kNm/m )

$$Fs_{ribaltamento} = Ms / Mr$$

14.13 > 1



## VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
N =	Pm + Pt + v + Stv + Sqv (+ Sovr acc)	112.61	138.48	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
T =	Sth + Squ + f - Sp	24.34	24.34	(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
MM =	$\Sigma M$	169.64	222.04	( kNm/m )
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
M =	Xc*N - MM	-23.25	-42.01	( kNm/m )

### Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

cu	res. al taglio nd terreno di fondaz.	20.00		(kPa)
$\gamma_1$	peso unità di volume terreno fondaz.	19.50		(kN/m <sup>3</sup> )
$q_0 = \gamma_d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	19.50		(kN/m <sup>2</sup> )
e = M / N	eccentricità	-0.21	-0.30	(m)
B* = B - 2e	larghezza equivalente	2.19	1.99	(m)

I valori di Nc, Nq e Ng sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \tan^2(45 + \phi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	1.00		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan(\phi')$	(2+ $\pi$ in cond. nd)	5.14		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\phi')$	(0 in cond. nd)	0.00		(-)

I valori di ic, iq e i $\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

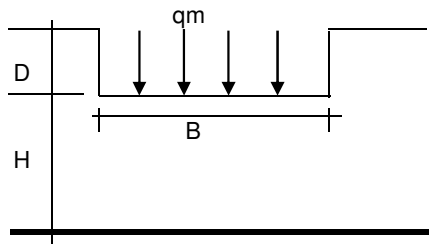
$i_q = (1 - T / (N + B \cdot c' \cot \phi'))^m$	(1 in cond. nd)	1.00	1.00	(-)
$i_c = (1 - m \cdot T / (B \cdot cu \cdot N_c))$		0.78	0.76	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B \cdot c' \cot \phi'))^{m+1}$		- -		(-)

(fondazione nastriforme m = 2)

qlim	(carico limite unitario)	100.07	97.91	(kN/m <sup>2</sup> )
------	--------------------------	--------	-------	----------------------

<b>FS carico limite</b>	<b>F = qlim*B* / N</b>	Nmin	<b>1.94</b>	>	<b>1.4</b>
		Nmax	<b>1.41</b>	>	

## CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



Profondità Piano di Posa della Fondazione

Carico unitario medio (qm)

Coefficiente di forma  $\mu_0 = f(D/B)$

Coefficiente di profondità  $\mu_1 = f(H/B)$

Cedimento della fondazione

$$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^* / E \quad (\text{Christian e Carrier, 1976})$$

N	108.88	(kN/m)
M	-28.31	(kNm/m)
$e=M/N$	-0.26	(m)
$B^*$	2.08	(m)

D =	1.00	(m)
D/B* =	0.48	(m)
Hs/B* =	2.50	(m)

$$q_m = N / (B - 2 * e) = N / B^* = 54.14 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\mu_0 = 0.939 \quad (-)$$

$$\mu_1 = 0.76 \quad (-)$$

$$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^* / E = 0.54 \quad (\text{mm})$$

## CONDIZIONE SISMICA +

### SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat =	$0,5 \cdot \gamma' \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_a$	(kN/m) 19.58	19.58	25.10
Sst1 sism =	$0,5 \cdot \gamma' \cdot (1 + k_v) \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_{as}^+ - Sst1 \text{ stat}$	(kN/m) 0.23	0.23	0.27
Ssq1 perm=	$q_p \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m) 0.66	0.66	0.84
Ssq1 acc =	$q_s \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^+$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 18.62	18.62	24.22
Sst1h sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.22	0.22	0.26
Ssq1h perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.63	0.63	0.81
Ssq1h acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00

- Componente verticale condizione sismica +

Sst1v stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 6.05	6.05	6.56
Sst1v sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.07	0.07	0.07
Ssq1v perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.20	0.20	0.22
Ssq1v acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00

- Spinta passiva sul dente

$Sp = \frac{1}{2} \cdot \gamma_1' \cdot (1 + k_v) \cdot H_d^2 \cdot k_{ps}^+ + (2 \cdot c_1' \cdot k_{ps}^{+0.5} + \gamma_1' \cdot (1 + k_v) \cdot k_{ps}^+ \cdot H_2') \cdot H_d$	(kN/m)	14.64	14.64	11.21
--	--------	-------	-------	-------

### MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU
MSst1 stat =	$Sst1h \text{ stat} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + h_d)/3 - h_d)$	(kNm/m) 13.03	13.03	16.96
MSst1 sism=	$Sst1h \text{ sism} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d)/2 - H_d)$	(kNm/m) 0.26	0.26	0.31
MSst2 stat =	$Sst1v \text{ stat} \cdot B$	(kNm/m) 15.73	15.73	17.06
MSst2 sism =	$Sst1v \text{ sism} \cdot B$	(kNm/m) 0.19	0.19	0.18
MSsq1 =	$Ssq1h \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d)/2 - H_d)$	(kNm/m) 0.75	0.75	0.98
MSsq2 =	$Ssq1v \cdot B$	(kNm/m) 0.53	0.53	0.57
MSp =	$\gamma_1' \cdot H_d^3 \cdot k_{ps}^+ / 3 + (2 \cdot c_1' \cdot k_{ps}^{+0.5} + \gamma_1' \cdot k_{ps}^+ \cdot H_2') \cdot H_d^2 / 2$	(kNm/m) 2.24	2.24	1.72

### MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 =	$mp + ms$	(kNm/m)	0.00	
Mfext2 =	$(fp + fs) \cdot (H_3 + H_2)$	(kNm/m)	0.00	
Mfext3 =	$(vp + vs) \cdot (B_1 + B_2 + B_3/2)$	(kNm/m)	4.55	

## VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

N =	$P_m + P_t + v_p + v_s + Sst1v + Ssq1v + P_s v + P_{tsv}$	106.13	(kN/m)	
-----	---	--------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T =	$Sst1h + Ssq1h + fp + fs + P_s h + P_{tsh}$	19.87	(kN/m)	
-----	---	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f =	$\tan \phi_1'$	0.47	(-)	
-----	----------------	------	-----	--

<b>Fs =</b>	<b><math>(N \cdot f + Sp) / T</math></b>	<b>3.23</b>	<b>&gt;</b>	<b>1.1</b>
-------------	--	-------------	-------------	------------

## VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

Ms =	$M_m + M_t + M_{fext3}$	173.62	(kNm/m)	
------	-------------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr =	$MSst + MSsq + M_{fext1} + M_{fext2} + MSp + MP_s + M_{pts}$	2.27	(kNm/m)	
------	--	------	---------	--

<b>Fr =</b>	<b>Ms / Mr</b>	<b>76.42</b>	<b>&gt;</b>	<b>1</b>
-------------	----------------	--------------	-------------	----------

## VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (Sovr\ acc)$		106.13	106.13	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		5.23		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \Sigma M$		172.95	172.95	( kNm/m )
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c \cdot N - MM$		-34.99	-34.99	( kNm/m )

## Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma_1 \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

cu	res. al taglio nd terreno di fondaz.	20.00		(kN/mq)
$\gamma_1$	peso unità di volume terreno fondaz.	19.50		(kN/m <sup>3</sup> )
$q_0 = \gamma_d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	19.50		(kN/m <sup>2</sup> )
$e = M / N$	eccentricità	-0.33	-0.33	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.94	1.94	(m)

I valori di  $N_c$ ,  $N_q$  e  $N_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \tan^2(45 + \phi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	1.00		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan(\phi')$	(2+ $\pi$ in cond. nd)	5.14		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\phi')$	(0 in cond. nd)	0.00		(-)

I valori di  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cotg \phi'))^m$	(1 in cond. nd)	1.00	1.00	(-)
$i_c = (1 - m \cdot T / (B^* \cdot cu \cdot N_c))$		0.95	0.95	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* \cdot c' \cdot \cotg \phi'))^{m+1}$		-	-	(-)

(fondazione nastriforme  $m = 2$ )

$q_{lim}$	(carico limite unitario)	116.94	116.94	(kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

<b>FS carico limite</b>	<b><math>F = q_{lim} \cdot B^* / N</math></b>	Nmin	<b>2.14</b>	>	<b>1.4</b>
		Nmax	<b>2.14</b>	>	

## CONDIZIONE SISMICA -

### SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica -

		SLE	STR/GEO	EQU
Sst1 stat =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_a$	(kN/m) 19.58	19.58	25.10
Sst1 sism =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (1 - k_v) \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_{as}^- \cdot Sst1 \text{ stat}$	(kN/m) 0.15	0.15	0.16
Ssq1 perm=	$q_p \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^-$	(kN/m) 0.66	0.66	0.84
Ssq1 acc =	$q_s \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_{as}^-$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 18.62	18.62	24.22
Sst1h sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.14	0.14	0.16
Ssq1h perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.63	0.63	0.81
Ssq1h acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 6.05	6.05	6.56
Sst1v sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.05	0.05	0.04
Ssq1v perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.20	0.20	0.22
Ssq1v acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 0.00	0.00	0.00

- Spinta passiva sul dente

$Sp = \frac{1}{2} \cdot \gamma_1' \cdot (1 - k_v) \cdot H_d^2 \cdot k_{ps}^- + (2 \cdot c_1' \cdot k_{ps}^{-0.5} + \gamma_1' \cdot (1 - k_v) \cdot k_{ps}^- \cdot H_2') \cdot H_d$	(kN/m)	14.63	14.63	11.20
--	--------	-------	-------	-------

### MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica -

		SLE	STR/GEO	EQU
MSst1 stat =	$Sst1h \text{ stat} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + h_d)/3 - h_d)$	(kNm/m) 13.03	13.03	16.96
MSst1 sism=	$Sst1h \text{ sism} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d)/2 - H_d)$	(kNm/m) 0.17	0.17	0.19
MSst2 stat =	$Sst1v \text{ stat} \cdot B$	(kNm/m) 15.73	15.73	17.06
MSst2 sism =	$Sst1v \text{ sism} \cdot B$	(kNm/m) 0.12	0.12	0.11
MSsq1 =	$Ssq1h \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d)/2 - H_d)$	(kNm/m) 0.75	0.75	0.98
MSsq2 =	$Ssq1v \cdot B$	(kNm/m) 0.53	0.53	0.57
MSp =	$\gamma_1' \cdot H_d^3 \cdot k_{ps}^+ / 3 + (2 \cdot c_1' \cdot k_{ps}^{+0.5} + \gamma_1' \cdot k_{ps}^+ \cdot H_2') \cdot H_d^2 / 2$	(kNm/m) 0.00	0.00	0.00

### MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 =	$mp + ms$	(kNm/m)	0.00	
Mfext2 =	$(fp + fs) \cdot (H_3 + H_2)$	(kNm/m)	0.00	
Mfext3 =	$(vp + vs) \cdot (B_1 + B_2 + B_3/2)$	(kNm/m)	4.55	

### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

N =	$P_m + P_t + v_p + v_s + Sst1v + Ssq1v + P_s v + P_{tsv}$	105.70	(kN/m)	
-----	---	--------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T =	$Sst1h + Ssq1h + fp + fs + P_s h + P_{tsh}$	19.79	(kN/m)	
-----	---	-------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f =	$\tan \phi_1'$	0.47	(-)	
-----	----------------	------	-----	--

<b>Fs =</b>	<b><math>(N \cdot f + Sp) / T</math></b>	<b>3.23</b>	<b>&gt;</b>	<b>1.1</b>
-------------	--	-------------	-------------	------------

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

Ms =	$M_m + M_t + M_{fext3}$	173.62	(kNm/m)	
------	-------------------------	--------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr =	$MSst + MSsq + M_{fext1} + M_{fext2} + MSp + MP_s + M_{pts}$	1.20	(kNm/m)	
------	--	------	---------	--

<b>Fr =</b>	<b><math>Ms / Mr</math></b>	<b>144.90</b>	<b>&gt;</b>	<b>1</b>
-------------	-----------------------------	---------------	-------------	----------

## VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$		105.70	105.70	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$		5.17		(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \Sigma M$		174.52	174.52	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c \cdot N - MM$		-37.11	-37.11	(kNm/m)

## Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma_1 \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

cu	res. al taglio nd terreno di fondaz.	20.00		(kN/mq)
$\gamma_1$	peso unità di volume terreno fondaz.	19.50		(kN/m <sup>3</sup> )
$q_0 = \gamma d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	19.50		(kN/m <sup>2</sup> )
$e = M / N$	eccentricità	-0.35	-0.35	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	1.90	1.90	(m)

I valori di  $N_c$ ,  $N_q$  e  $N_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \tan^2(45 + \phi/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan(\phi))}$	(1 in cond. nd)	1.00		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \tan(\phi)$	(2+ $\pi$ in cond. nd)	5.14		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan(\phi)$	(0 in cond. nd)	0.00		(-)

I valori di  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B^* \cdot c \cdot \cotg(\phi)))^m$	(1 in cond. nd)	1.00	1.00	(-)
$i_c = (1 - m \cdot T / (B^* \cdot cu \cdot N_c))$		0.95	0.95	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* \cdot c \cdot \cotg(\phi)))^{m+1}$		-	-	(-)

(fondazione nastriforme  $m = 2$ )

$q_{lim}$	(carico limite unitario)	116.89	116.89	(kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

<b>FS carico limite</b>	<b><math>F = q_{lim} \cdot B^* / N</math></b>	Nmin	<b>2.10</b>	>	<b>1.4</b>
		Nmax	<b>2.10</b>	>	

## Verifica allo Stato Limite Ultimo

### CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

#### Reazione del terreno

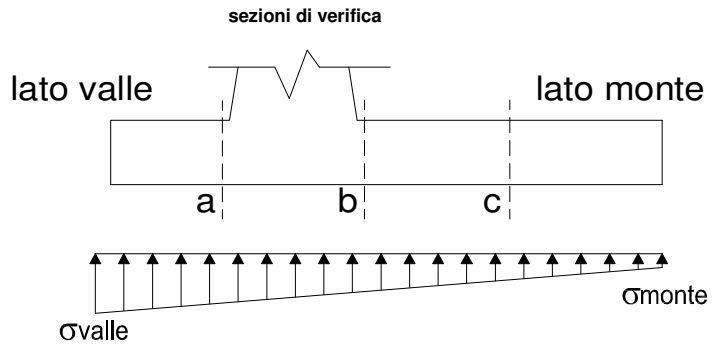
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 2.60 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 1.13 \quad (m^3)$$

caso	N [kN]	M [kNm]	$\sigma_{valle}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{monte}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
statico	112.61	-23.25	22.68	63.95
	138.48	-42.01	15.98	90.55
sisma+	106.13	-34.99	9.77	71.87
	106.13	-34.99	9.77	71.87
sisma-	105.70	-37.11	7.71	73.59
	105.70	-37.11	7.71	73.59



#### Mensola Lato Valle

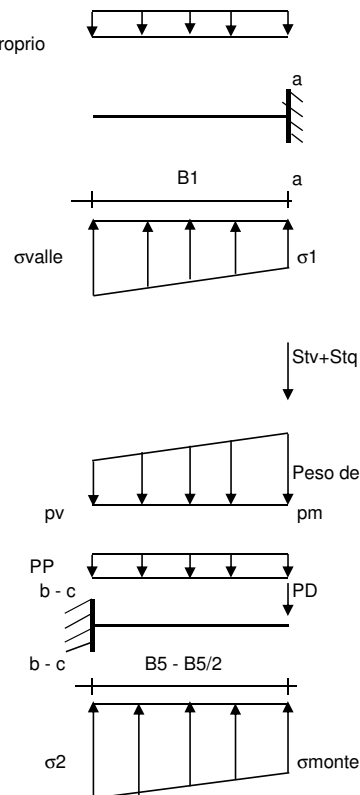
$$\text{Peso Proprio.} \quad PP = 7.50 \quad (kN/m)$$

$$Ma = \sigma_1 \cdot B_1^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B_1^2 / 3 - PP \cdot B_1^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

$$Va = \sigma_1 \cdot B_1 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B_1 / 2 - PP \cdot B_1 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{valle}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Ma [kNm]	Va [kN]
statico	22.68	40.93	14.06	27.95
	15.98	48.96	12.88	28.71
sisma+	9.77	37.24	7.54	20.44
	9.77	37.24	7.55	20.44
sisma-	7.71	36.85	6.57	19.16
	7.71	36.85	6.56	19.16

Peso Proprio



#### Mensola Lato Monte

$$PP = 7.50 \quad (kN/m^2)$$

$$PD = 2.25 \quad (kN/m)$$

peso proprio soletta fondazione  
peso proprio dente

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	49.30	71.80	49.30	(kN/m <sup>2</sup> )
pvb	49.30	71.80	49.30	(kN/m <sup>2</sup> )
pvc	49.30	71.80	49.30	(kN/m <sup>2</sup> )

$$Mb = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B_5^2 / 2 + (\sigma_2b - \sigma_{monte}) \cdot B_5^2 / 6 - (pm - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B_5^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B_5 \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

$$Mc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_2c - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 6 - (pm - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B_5 / 2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

$$Vb = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B_5 + (\sigma_2b - \sigma_{monte}) \cdot B_5 / 2 - (pm - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B_5 / 2 - (Stv + Sqv) \cdot PD \cdot (1 \pm kv)$$

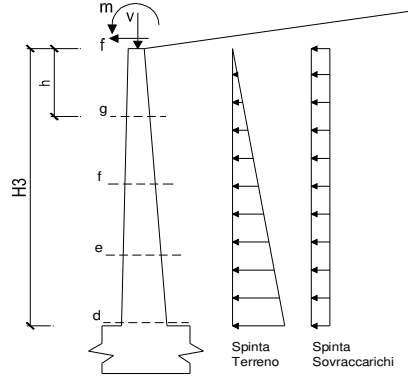
$$Vc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2) + (\sigma_2c - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2) / 2 - (pm - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2) / 2 - (Stv + Sqv) \cdot PD \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{monte}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2b$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Mb [kNm]	Vb [kN]	$\sigma_2c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Mc [kNm]	Vc [kN]
statico	63.95	45.69	-11.68	-17.19	54.82	-3.13	-13.43
	90.55	57.56	-12.21	-20.94	74.06	-2.85	-13.19
sisma+	71.87	44.40	-1.26	-7.18	58.14	1.55	-3.93
	71.87	44.40	-1.26	-7.18	58.14	1.55	-3.93
sisma-	73.59	44.45	-2.53	-5.85	59.02	-0.39	-3.01
	73.59	44.45	-2.53	-5.85	59.02	-0.39	-3.01

## CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

### Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$\begin{aligned}
 M_{t \text{ stat}} &= \frac{1}{2} K_{a_{orizz.}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \cdot h/3 \\
 M_{t \text{ sism}} &= \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{orizz.}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a_{orizz.}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad o \cdot h/3 \\
 M_q &= \frac{1}{2} K_{a_{orizz.}} \cdot q \cdot h^2 \\
 M_{ext} &= m + f \cdot h \\
 M_{inerzia} &= \Sigma P m_i \cdot b_i \cdot kh \\
 N_{ext} &= v \\
 N_{pp+inerzia} &= \Sigma P m_i \cdot (1 \pm kv) \\
 V_{t \text{ stat}} &= \frac{1}{2} K_{a_{orizz.}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \\
 V_{t \text{ sism}} &= \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a_{orizz.}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a_{orizz.}}) \cdot h^2 \\
 V_q &= K_{a_{orizz.}} \cdot q \cdot h \\
 V_{ext} &= f \\
 V_{inerzia} &= \Sigma P m_i \cdot kh
 \end{aligned}$$



### condizione statica

sezione	h	Mt	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	12.39	14.18	0.00	26.57	3.50	18.00	21.50
e-e	1.80	5.23	7.98	0.00	13.20	3.50	13.50	17.00
f-f	1.20	1.55	3.54	0.00	5.09	3.50	9.00	12.50
g-g	0.60	0.19	0.89	0.00	1.08	3.50	4.50	8.00

sezione	h	Vt	Vq	V <sub>ext</sub>	V <sub>tot</sub>
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	15.49	11.82	0.00	27.31
e-e	1.80	8.71	8.86	0.00	17.57
f-f	1.20	3.87	5.91	0.00	9.78
g-g	0.60	0.97	2.95	0.00	3.92

### condizione sismica +

sezione	h	M <sub>t stat</sub>	M <sub>t sism</sub>	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	9.53	0.18	0.60	0.00	0.09	10.40	3.50	18.04	21.54
e-e	1.80	4.02	0.08	0.34	0.00	0.05	4.49	3.50	13.53	17.03
f-f	1.20	1.19	0.02	0.15	0.00	0.02	1.39	3.50	9.02	12.52
g-g	0.60	0.15	0.00	0.04	0.00	0.01	0.20	3.50	4.51	8.01

sezione	h	V <sub>t stat</sub>	V <sub>t sism</sub>	Vq	V <sub>ext</sub>	V <sub>inerzia</sub>	V <sub>tot</sub>
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	11.92	0.15	0.50	0.00	0.08	12.64
e-e	1.80	6.70	0.08	0.38	0.00	0.06	7.22
f-f	1.20	2.98	0.04	0.25	0.00	0.04	3.30
g-g	0.60	0.74	0.01	0.13	0.00	0.02	0.90

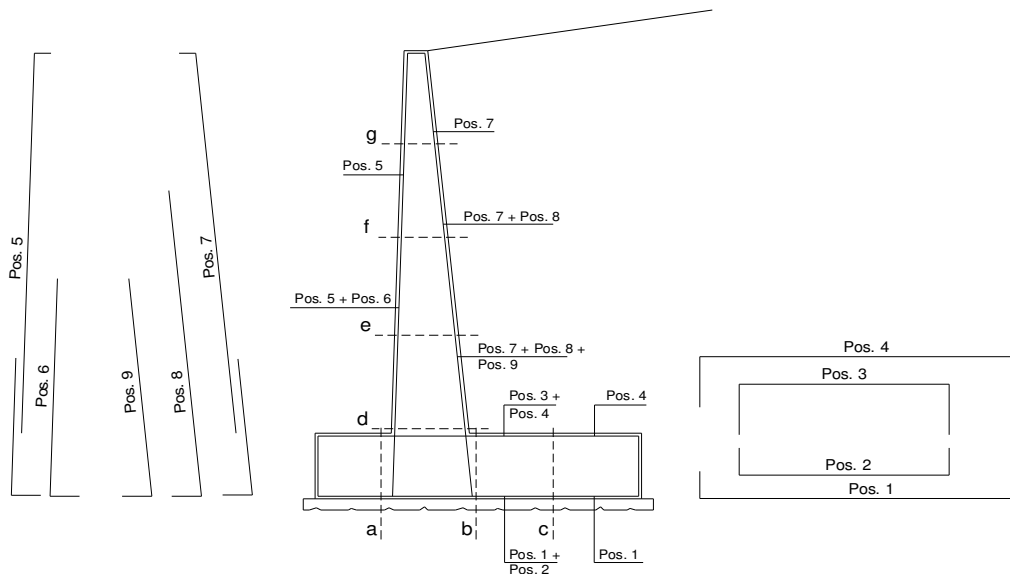
### condizione sismica -

sezione	h	M <sub>t stat</sub>	M <sub>t sism</sub>	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	9.53	0.11	0.60	0.00	0.09	10.34	3.50	17.96	21.46
e-e	1.80	4.02	0.05	0.34	0.00	0.05	4.46	3.50	13.47	16.97
f-f	1.20	1.19	0.01	0.15	0.00	0.02	1.38	3.50	8.98	12.48
g-g	0.60	0.15	0.00	0.04	0.00	0.01	0.19	3.50	4.49	7.99

sezione	h	V <sub>t stat</sub>	V <sub>t sism</sub>	Vq	V <sub>ext</sub>	V <sub>inerzia</sub>	V <sub>tot</sub>
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	11.92	0.10	0.50	0.00	0.08	12.59
e-e	1.80	6.70	0.05	0.38	0.00	0.06	7.19
f-f	1.20	2.98	0.02	0.25	0.00	0.04	3.29
g-g	0.60	0.74	0.01	0.13	0.00	0.02	0.89



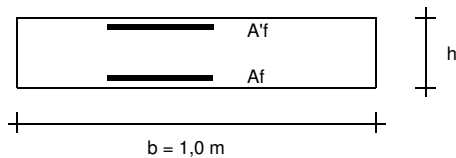
## SCHEMA DELLE ARMATURE



## ARMATURE

pos	n°/ml	$\phi$	II strato	pos	n°/ml	$\phi$	II strato
1	6.0	16		5	6.0	12	
2	0.0	24	<input type="checkbox"/>	6	0.0	16	<input type="checkbox"/>
3	0.0	16	<input type="checkbox"/>	7	6.0	12	
4	6.0	16		8	0.0	20	<input type="checkbox"/>
				9	0.0	12	<input type="checkbox"/>

## VERIFICHE



a-a	pos 1-2-3-4
b-b	pos 1-2-3-4
c-c	pos 1-4
d-d	pos 5-6-7-8-9
e-e	pos 5-6-7-8-9
f-f	pos 5-7-8
g-g	pos 5-7

Sez.	M	N	h	Af	A'f	Mu
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kNm)
a - a	14.06	0.00	0.30	12.06	12.06	108.60
b - b	-12.21	0.00	0.30	12.06	12.06	108.60
c - c	-3.13	0.00	0.30	12.06	12.06	108.60
d - d	26.57	21.50	0.30	6.79	6.79	68.40
e - e	13.20	17.00	0.30	6.79	6.79	67.93
f - f	5.09	12.50	0.30	6.79	6.79	67.45
g - g	1.08	8.00	0.30	6.79	6.79	66.97

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

Sez.	V <sub>Ed</sub>	h	V <sub>rd</sub>	ø staffe	i orizz.	i vert.	θ	V <sub>Rsd</sub>	
(-)	(kN)	(m)	(kN)	(mm)	(cm)	(cm)	(°)	(kN)	
a - a	28.71	0.30	130.34	10	20	20	21.8	432.18	Armatura a taglio non necessaria
b - b	20.94	0.30	130.34	10	20	20	21.8	432.18	Armatura a taglio non necessaria
c - c	13.43	0.30	130.34	10	20	20	21.8	432.18	Armatura a taglio non necessaria
d - d	27.31	0.30	116.76	10	20	20	21.8	432.18	Armatura a taglio non necessaria
e - e	17.57	0.30	116.20	10	20	20	21.8	432.18	Armatura a taglio non necessaria
f - f	9.78	0.30	115.64	10	20	20	21.8	432.18	Armatura a taglio non necessaria
g - g	3.92	0.30	115.08	10	20	20	21.8	432.18	Armatura a taglio non necessaria

## VERIFICA A FESSURAZIONE

### CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

#### Reazione del terreno

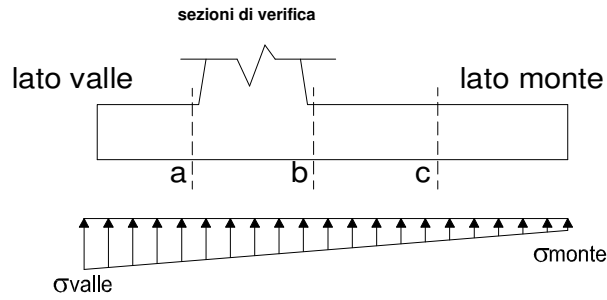
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 2.60 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 1.13 \quad (m^3)$$

caso	N [kN]	M [kNm]	$\sigma_{valle}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{monte}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Freq.	108.88	-28.31	16.75	67.01
	126.13	-40.82	12.28	84.74
Q.P.	105.85	-35.55	9.16	72.27
	105.85	-35.55	9.16	72.27

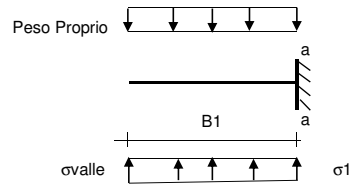


#### Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio.} \quad PP = 7.50 \quad (kN/m)$$

$$Ma = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{valle}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Ma [kNm]
Freq.	16.75	38.98	11.01
	12.28	44.33	10.22
Q.P.	9.16	37.07	7.25
	9.16	37.07	7.25



#### Mensola Lato Monte

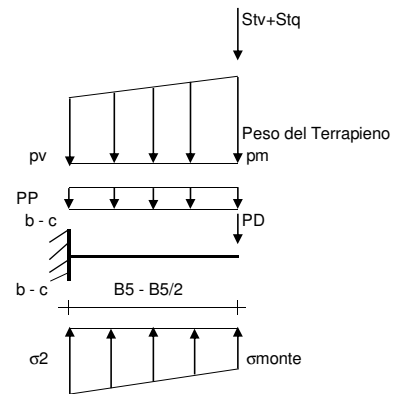
$$\begin{aligned} PP &= 7.50 \quad (kN/m^2) & \text{peso proprio soletta fondazione} \\ PD &= 2.25 \quad (kN/m) & \text{peso proprio dente} \end{aligned}$$

	Nmin	N max Freq	N max QP	
pm	49.00	64.00	49.00	(kN/m <sup>2</sup> )
pvb	49.00	64.00	49.00	(kN/m <sup>2</sup> )
pvc	49.00	64.00	49.00	(kN/m <sup>2</sup> )

$$Mb = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot B^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (B^2 - Bd^2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H^2 / 2$$

$$Mc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (B^2 / 2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot (B^2 / 2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (B^2 / 2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B^2 / 2) \cdot PD \cdot (B^2 / 2 - Bd^2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H^2 / 2$$

caso	$\sigma_{monte}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Mb [kNm]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Mc [kNm]
Freq.	67.01	44.77	-6.44	55.89	-0.73
	84.74	52.69	-6.79	68.72	-0.55
Q.P.	72.27	44.35	-0.73	58.31	1.72
	72.27	44.35	-0.73	58.31	1.72



### CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

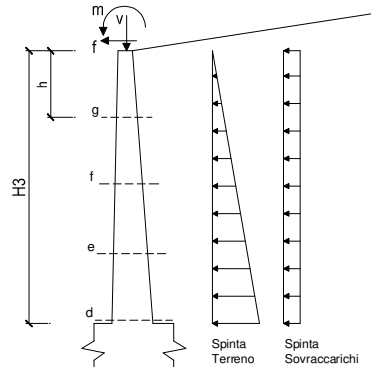
#### Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_t = \frac{1}{2} K_{a_{qizz}} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot h / 3$$

$$M_q = \frac{1}{2} K_{a_{qizz}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{ext} = m + f \cdot h$$

$$N_{ext} = v$$



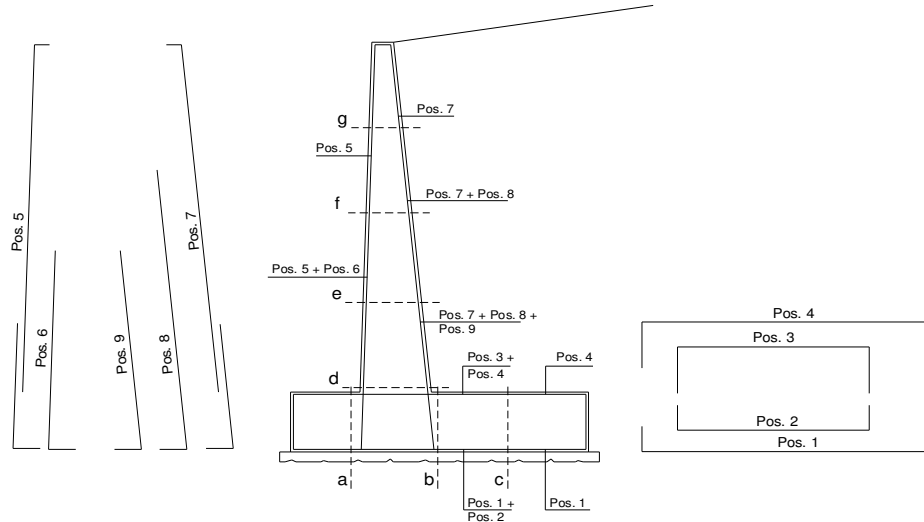
#### condizione Frequente

sezione	h [m]	Mt [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M <sub>ext</sub> [kNm/m]	M <sub>tot</sub> [kNm/m]	N <sub>ext</sub> [kN/m]	N <sub>pp</sub> [kN/m]	N <sub>tot</sub> [kN/m]
d-d	2.40	9.53	9.53	0.00	19.06	3.50	18.00	21.50
e-e	1.80	4.02	5.36	0.00	9.38	3.50	13.50	17.00
f-f	1.20	1.19	2.38	0.00	3.57	3.50	9.00	12.50
g-g	0.60	0.15	0.60	0.00	0.74	3.50	4.50	8.00

condizione Quasi Permanente

sezione	h [m]	Mt [kNm/m]	Mq [kNm/m]	M <sub>ext</sub> [kNm/m]	M <sub>tot</sub> [kNm/m]	N <sub>ext</sub> [kN/m]	N <sub>pp</sub> [kN/m]	N <sub>tot</sub> [kN/m]
d-d	2.40	9.53	0.60	0.00	10.13	3.50	18.00	21.50
e-e	1.80	4.02	0.34	0.00	4.36	3.50	13.50	17.00
f-f	1.20	1.19	0.15	0.00	1.34	3.50	9.00	12.50
g-g	0.60	0.15	0.04	0.00	0.19	3.50	4.50	8.00

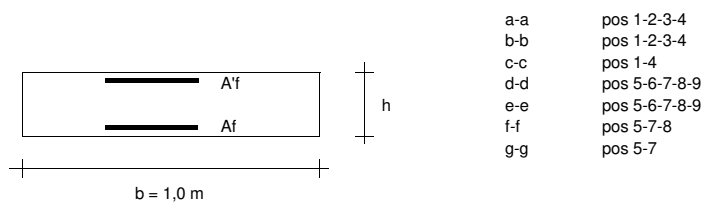
SCHEMA DELLE ARMATURE



ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	6.0	16		5	6.0	12	
2	0.0	24	□	6	0.0	16	□
3	0.0	16	□	7	6.0	12	
4	6.0	16		8	0.0	20	□
				9	0.0	12	□

VERIFICHE



condizione Frequente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>amm</sub>
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)
a - a	11.01	0.00	0.30	12.06	12.06	1.16	41.15	0.037	0.300
b - b	-6.79	0.00	0.30	12.06	12.06	0.71	25.38	0.023	0.300
c - c	-0.73	0.00	0.30	12.06	12.06	0.08	2.73	0.002	0.300
d - d	19.06	21.50	0.30	6.79	6.79	2.61	106.83	0.117	0.300
e - e	9.38	17.00	0.30	6.79	6.79	1.28	47.82	0.052	0.300
f - f	3.57	12.50	0.30	6.79	6.79	0.47	13.91	0.015	0.300
g - g	0.74	8.00	0.30	6.79	6.79	0.08	0.37	0.000	0.300

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

condizione Quasi Permanente

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>amm</sub>
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)
a - a	7.25	0.00	0.30	12.06	12.06	0.76	27.09	0.024	0.400
b - b	-0.73	0.00	0.30	12.06	12.06	0.08	2.73	0.002	0.400
c - c	1.72	0.00	0.30	12.06	12.06	0.18	6.43	0.006	0.400
d - d	10.13	21.50	0.30	6.79	6.79	1.37	49.31	0.053	0.400
e - e	4.36	17.00	0.30	6.79	6.79	0.57	15.75	0.016	0.400
f - f	1.34	12.50	0.30	6.79	6.79	0.15	1.13	0.001	0.400
g - g	0.19	8.00	0.30	6.79	6.79	0.00	-	-	0.400

sez. compressa

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

## VERIFICHE TENSIONE

### CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

#### Reazione del terreno

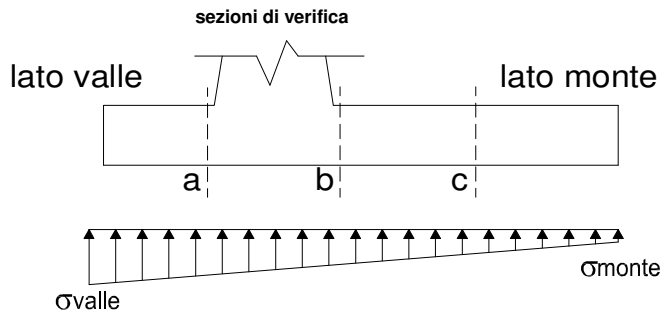
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 2.60 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 1.13 \quad (m^3)$$

caso	N	M	$\sigma_{valle}$	$\sigma_{monte}$
	[kN]	[kNm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
statico	108.88	-28.31	16.75	67.01
	126.13	-40.82	12.28	84.74
	106.13	-34.99	9.77	71.87
sisma+	106.13	-34.99	9.77	71.87
	105.70	-37.11	7.71	73.59
sisma-	105.70	-37.11	7.71	73.59

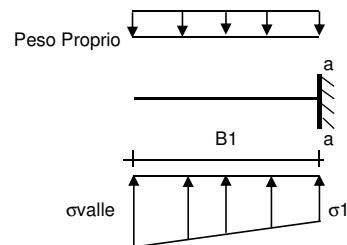


#### Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio.} \quad PP = 7.50 \quad (kN/m)$$

$$M_a = \sigma_1 \cdot B_1^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B_1^2 / 3 - PP \cdot B_1^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{valle}$	$\sigma_1$	$M_a$
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]
statico	16.75	38.98	11.01
	12.28	44.33	10.22
sisma+	9.77	37.24	7.54
	9.77	37.24	7.54
sisma-	7.71	36.85	6.57
	7.71	36.85	6.57



#### Mensola Lato Monte

$$PP = 7.50 \quad (kN/m^2) \quad \text{peso proprio soletta fondazione}$$

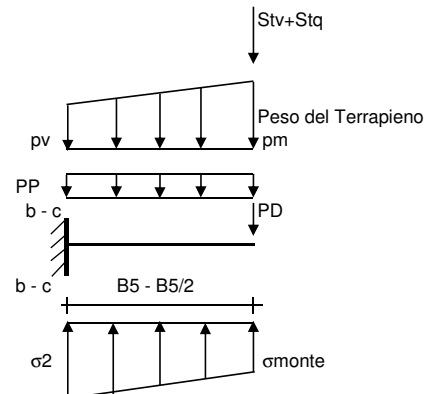
$$PD = 2.25 \quad (kN/m) \quad \text{peso proprio dente}$$

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm	49.00	64.00	49.00	(kN/m <sup>2</sup> )
pvb	49.00	64.00	49.00	(kN/m <sup>2</sup> )
pvc	49.00	64.00	49.00	(kN/m <sup>2</sup> )

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B_5^2 / 2 + (\sigma_{2b} - \sigma_{monte}) \cdot B_5^2 / 6 - (pm - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B_5^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B_5 - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_{2c} - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 6 - (pm - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B_5 / 2) - PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2 - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

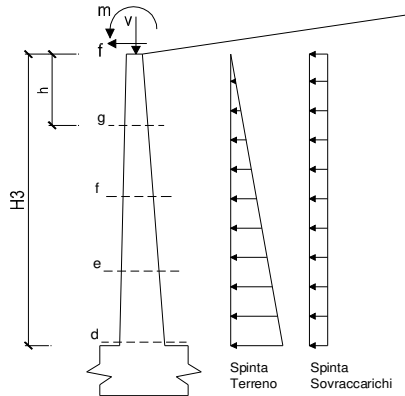
caso	$\sigma_{monte}$	$\sigma_{2b}$	$M_b$	$\sigma_{2c}$	$M_c$
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]
statico	67.01	44.77	-6.44	55.89	-0.73
	84.74	52.69	-6.79	68.72	-0.55
sisma+	71.87	44.40	-1.06	58.14	1.60
	71.87	44.40	-1.06	58.14	1.60
sisma-	73.59	44.45	-2.34	59.02	-0.34
	73.59	44.45	-2.34	59.02	-0.34



## CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

### Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$\begin{aligned}
 M_{t \text{ stat}} &= \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz.}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \cdot h/3 \\
 M_{t \text{ sism}} &= \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a \text{ orizz.}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a \text{ orizz.}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad \text{o} \cdot h/3 \\
 M_q &= \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz.}} \cdot q \cdot h^2 \\
 M_{\text{ext}} &= m + f \cdot h \\
 M_{\text{inerzia}} &= \Sigma P m_i \cdot b_i \cdot kh \quad (\text{solo con sisma}) \\
 N_{\text{ext}} &= v \\
 N_{\text{pp+inerzia}} &= \Sigma P m_i \cdot (1 \pm kv)
 \end{aligned}$$



#### condizione statica

sezione	h	Mt	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	9.53	9.53	0.00	19.06	3.50	18.00	21.50
e-e	1.80	4.02	5.36	0.00	9.38	3.50	13.50	17.00
f-f	1.20	1.19	2.38	0.00	3.57	3.50	9.00	12.50
g-g	0.60	0.15	0.60	0.00	0.74	3.50	4.50	8.00

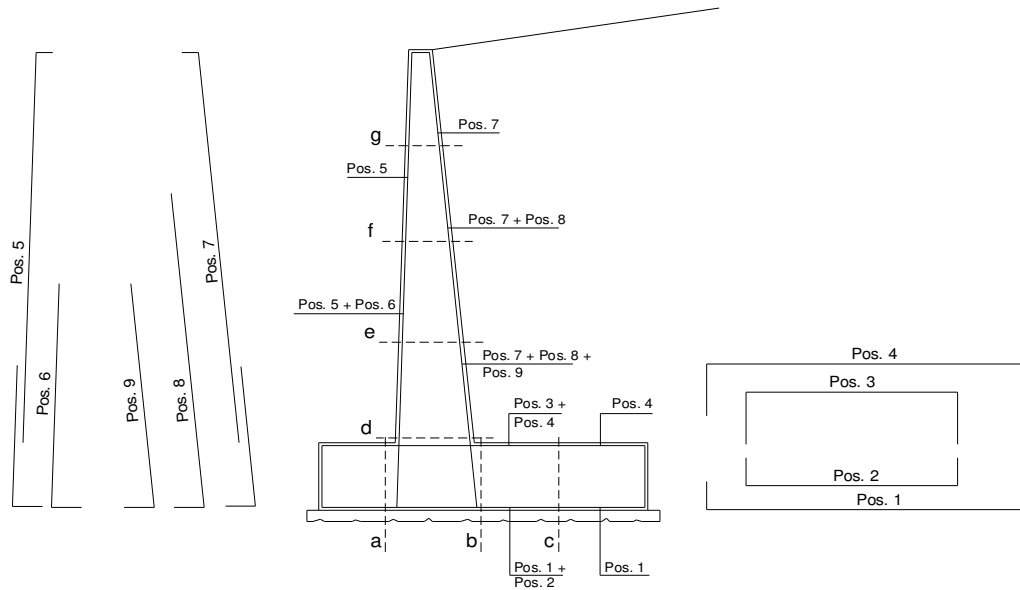
#### condizione sismica +

sezione	h	Mt stat	Mt sism	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	9.53	0.18	0.60	0.00	0.09	10.40	3.50	18.04	21.54
e-e	1.80	4.02	0.08	0.34	0.00	0.05	4.49	3.50	13.53	17.03
f-f	1.20	1.19	0.02	0.15	0.00	0.02	1.39	3.50	9.02	12.52
g-g	0.60	0.15	0.00	0.04	0.00	0.01	0.20	3.50	4.51	8.01

#### condizione sismica -

sezione	h	Mt stat	Mt sism	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	2.40	9.53	0.11	0.60	0.00	0.09	10.34	3.50	17.96	21.46
e-e	1.80	4.02	0.05	0.34	0.00	0.05	4.46	3.50	13.47	16.97
f-f	1.20	1.19	0.01	0.15	0.00	0.02	1.38	3.50	8.98	12.48
g-g	0.60	0.15	0.00	0.04	0.00	0.01	0.19	3.50	4.49	7.99

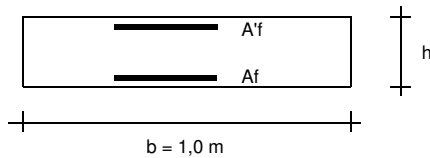
## SCHEMA DELLE ARMATURE



## ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	6.0	16		5	6.0	12	
2	0.0	24	☐	6	0.0	16	☐
3	0.0	16	☐	7	6.0	12	
4	6.0	16		8	0.0	20	☐
				9	0.0	12	☐

## VERIFICHE



a-a	pos 1-2-3-4
b-b	pos 1-2-3-4
c-c	pos 1-4
d-d	pos 5-6-7-8-9
e-e	pos 5-6-7-8-9
f-f	pos 5-7-8
g-g	pos 5-7

### Condizione Statica

Sez.	M	N	h	Af	Af'	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
a - a	11.01	0.00	0.30	12.06	12.06	1.16	41.15
b - b	-6.79	0.00	0.30	12.06	12.06	0.71	25.38
c - c	-0.73	0.00	0.30	12.06	12.06	0.08	2.73
d - d	19.06	21.50	0.30	6.79	6.79	2.61	106.83
e - e	9.38	17.00	0.30	6.79	6.79	1.28	47.82
f - f	3.57	12.50	0.30	6.79	6.79	0.47	13.91
g - g	0.74	8.00	0.30	6.79	6.79	0.08	0.37

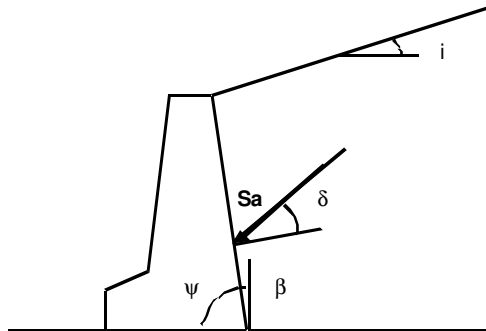
### Condizione Sismica

Sez.	M	N	h	Af	Af'	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
a - a	7.54	0.00	0.30	12.06	12.06	0.79	28.18
b - b	-2.34	0.00	0.30	12.06	12.06	0.25	8.73
c - c	-0.34	0.00	0.30	12.06	12.06	0.04	1.27
d - d	10.40	21.46	0.30	6.79	6.79	1.41	51.10
e - e	4.49	16.97	0.30	6.79	6.79	0.59	16.58
f - f	1.39	12.48	0.30	6.79	6.79	0.15	1.31
g - g	0.20	7.99	0.30	6.79	6.79	0.04	-

sez. compressa

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

## COEFFICIENTI DI SPINTA



per $i \leq \varphi' - \theta$ $k_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta) \sin(\varphi' - i - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \sin(\psi + i)}} \right]^2}$
per $i > \varphi' - \theta$ $k_a = \frac{\sin^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta)}$
$k_p = \frac{\sin^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi + \theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin \varphi' \sin(\varphi' + i - \theta)}{\sin(\psi + i) \sin(\psi + \theta)}} \right]^2}$

### Coefficienti di spinta SLE

$\varphi' = 38.0 \quad (^\circ) \quad i = 0.0 \quad (^\circ) \quad \delta = 18.00 \quad (^\circ)$

#### coefficienti di spinta attiva

##### STATICO

$$k_{ah} = K_a \cdot \cos(\delta_{supid})$$

$k_a = 0.2175 \quad (-) \quad k_{ah} = 0.2069 \quad (-)$

##### SISMICO

$k_h = 0.0422 \quad k_v = 0.0211$

$\theta^+ = \arctg(k_h / (1 + k_v)) \quad \theta = 2.37 \quad (^\circ) \quad \theta^- = \arctg(k_h / (1 - k_v)) \quad \theta = 2.47 \quad (^\circ)$

$k_{as}^+ = 0.2390 \quad (-) \quad k_{as}^- = 0.2400 \quad (-)$

#### coefficienti di spinta passiva

(resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$\varphi_1' = 0.00$   
 $0$

- condizioni statiche

- condizioni sismiche

$k_p = 1.0000 \quad (-) \quad (\text{Rankine})$

$k_{ps}^+ = 1.0000 \quad (-)$

$$k_{ps}^- = 1.0000 \quad (-)$$

### **Coefficienti di spinta SLU STR/GEO**

$$\varphi' = 38.00 \quad \delta_{sup id} = 18.00 \quad (^\circ)$$

#### **coefficienti di spinta attiva**

##### **STATICO**

$$k_a = 0.2175 \quad (-) \quad k_{ah} = K_a \cos(\delta_{sup id}) \quad k_{ah} = 0.2069 \quad (-)$$

##### **SISMICO**

$$k_{as}^+ = 0.2390 \quad (-) \quad k_{as}^- = 0.2400 \quad (-)$$

#### **coefficienti di spinta passiva**

(resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$\varphi_1' = 0.00$$

- condizioni statiche

- condizioni sismiche

$$k_p = 1.0000 \quad (-) \quad (\text{Rankine}) \quad k_{ps}^+ = 1.0000 \quad (-)$$

$$k_{ps}^- = 1.0000 \quad (-)$$

### **Coefficienti di spinta SLU EQU**

$$\varphi' = 32.0 \quad \delta_{sup id} = 15.16 \quad (^\circ)$$

#### **coefficienti di spinta attiva**

##### **STATICO**

$$k_a = 0.2788 \quad (-) \quad k_{ah} = K_a \cos(\delta_{sup id}) \quad k_{ah} = 0.2691 \quad (-)$$

##### **SISMICO**

$$k_{as}^+ = 0.3034 \quad (-) \quad k_{as}^- = 0.3045 \quad (-)$$

#### **coefficienti di spinta passiva**

(resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$\varphi_1' = 0.00$$

- condizioni statiche

- condizioni sismiche

$$k_p = 1.0000 \quad (-) \quad (\text{Rankine}) \quad k_{ps}^+ = 1.0000 \quad (-)$$

$$k_{ps}^- = 1.0000 \quad (-)$$