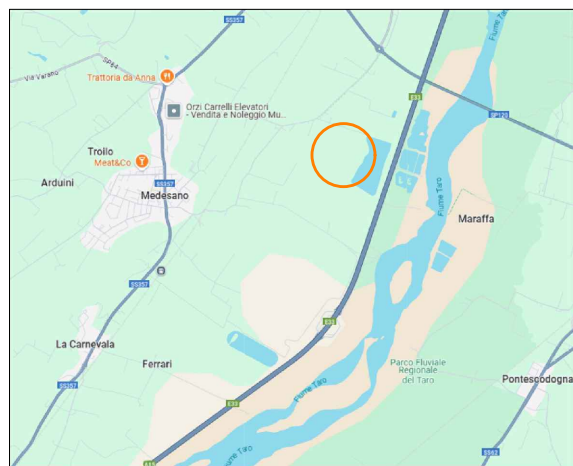
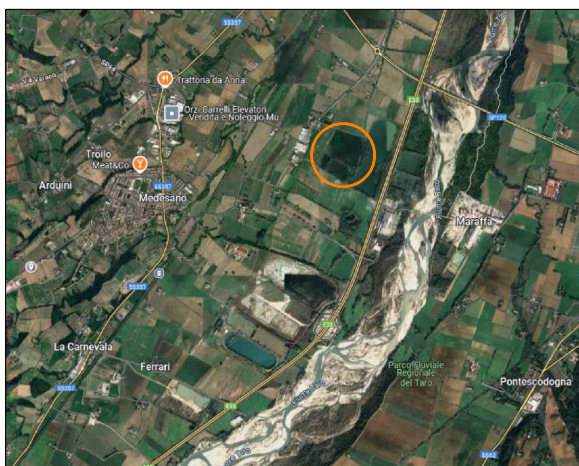


## CONSORZIO BONIFICA PARMENSE

### REALIZZAZIONE DI UN INVASO IRRIGUO ED OPERE COLLEGATE A SERVIZIO DEL COMPENSORIO SANVITALE

CUP G22E25000140002

#### PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA



TITOLO ELABORATO

### RELAZIONE STRUTTURALE

ELABORATO

### S.02

CODICE PROGETTO	25-003	LIV. PROG.	PF	CODICE ELAB.	25-003-PF-S02	REVISIONE	-
-----------------	--------	------------	----	--------------	---------------	-----------	---

IL PROGETTISTA:

*Ing. Prof. Alberto Bizzarri*

COLLABORATORI:

*Geom. Davide Finamore*

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

*Ing. Daniele Scaffi*

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE
-	DICEMBRE 2025	EMISSIONE			

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSE E GENERALITÀ DELL'OPERA</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>CRITERI DI CALCOLO</b> .....	<b>2</b>
3.1	Caratteristiche dei materiali .....	2
3.1.1	Calcestruzzo .....	2
3.1.2	Acciaio d'armatura .....	3
3.2	Caratteristiche geometriche.....	4
3.3	Caratteristiche geotecniche del terreno .....	4
3.4	Condizioni di carico .....	5
3.4.1	Carichi variabili .....	5
3.4.2	Azioni sismiche .....	6
3.5	Risultati .....	6
3.6	disegni delle armature .....	7

## **1 PREMESSE E GENERALITÀ DELL'OPERA**

La presente Relazione fa riferimento a tutti i calcoli di verifica svolti in merito alle opere previste dal presente progetto per la realizzazione di un vaso irriguo ed opere collegate a servizio del comprensorio Sanvitale.

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un vaso in comune di Medesano che consenta di alleviare i problemi di approvvigionamento idrico nei comprensorio irriguo di San Vitale attribuibili a crisi di disponibilità idrica legate alla riduzione di portata nei mesi estivi (luglio ed agosto in particolare) intervenute lungo il Canalazzo, attualmente alimentato dalla derivazione dal fiume Taro a Ramiola e dalla adduzione mediante il canale del Duca ed una condotta in pressione (ammalorata) di collegamento del canale del Duca al Canalazzo

Tra le opere previste in progetto rientra la realizzazione di pozzetti di interconnessione tra i tratti di condotte. Per la verifica strutturale, e quindi la redazione della presente relazione preliminare di calcolo strutturale, è stato individuato l'elemento dimensionalmente più importante, avente dimensioni interne pari a 120x120 cm e altezza di 320 cm, i cui risultati poi potranno essere distribuiti anche sulle altre strutture.

## **2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Il calcolo è stato eseguito in conformità alla vigente normativa tecnica come di seguito indicato.

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

### **3 CRITERI DI CALCOLO**

La schematizzazione di calcolo della struttura progettata, il calcolo dei parametri di sollecitazione e la valutazione delle tensioni e delle deformazioni, allo scopo di ottenere la garanzia di una sicurezza permanente e uniforme dell'opera, è stata svolta secondo i metodi della Scienza delle Costruzioni e della Teoria dell'Elasticità.

Si sono analizzate le combinazioni più sfavorevoli delle condizioni elementari di carico al fine di individuare i valori massimi delle sollecitazioni cercate.

Si è fatto uso del software SCAT (AZTEC) per l'analisi strutturale e modellazione numerica.

La modellazione e il calcolo strutturale sono stati eseguiti su uno schema geometrico semplificato dell'opera. Ai fini del calcolo è stata adottata una sezione a "U" simmetrica, con piedritti di uguale altezza pari a 3,20 m rispetto al fondo del manufatto, come da progetto.

#### **3.1 Caratteristiche dei materiali**

##### **3.1.1 Calcestruzzo**

Per la formazione delle strutture in c.a. è previsto l'impiego di cls C32/40.

L'acqua degli impasti deve essere limpida e non contenere sali che possano compromettere la capacità di presa del calcestruzzo. La quantità d'acqua deve essere la minima necessaria per consentire la lavorabilità dell'impasto; il quale andrà realizzato adottando le tecniche che consentono di ottenere la massima omogeneità possibile del calcestruzzo. Il cemento deve essere asciutto e non deve presentare grumi o agglomerati che possano pregiudicare la capacità di presa o comunque diminuire la resistenza finale del calcestruzzo.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, dovranno essere esenti da impurità e accuratamente lavati, dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare

destinazione del getto e al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere il più basso possibile, compatibilmente con la lavorabilità dell'impasto. Il dosaggio del cemento dovrà essere scelto in base alla resistenza richiesta per il conglomerato.

*Tabella 1 – Caratteristiche dei materiali attribuiti alle opere in progetto*

Peso specifico cls [kg/m <sup>3</sup> ]	2500.00
Classe di resistenza cls	C32/40
Classe di esposizione cls	XC4
Dimensione max inerti	31,5 mm
Rck cls [kg/cm <sup>2</sup> ]	407.88
Acciaio utilizzato	B450C
Coeff. di dilatazione termica	0.000012
Coeff. omog. cls teso/compresso	0.50
Coeff. omog. acciaio/cls	15.00
Modulo elastico cls [E] [kg/cm <sup>2</sup> ]	338021.17

### 3.1.2 Acciaio d'armatura

È previsto l'uso d'acciaio in barre ad aderenza migliorata del tipo B450C. Non si devono utilizzare armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne alterino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

*Tabella 2 - Caratteristiche armature attribuiti alle opere in progetto*

Copriferro [cm]	3
Nr. Ganci al metro quadrato	6
Diametro [mm]	12
Diametro ferri fondazione [mm]	12
Diametro ferri traverso [mm]	12
Diametro ferri piedritti [mm]	12
Diametro ripartitori [mm]	12
Lunghezze di ancoraggio [diametri]	40

### 3.2 Caratteristiche geometriche

A titolo esemplificativo, si riportano di seguito le dimensioni geometriche delle strutture analizzate:

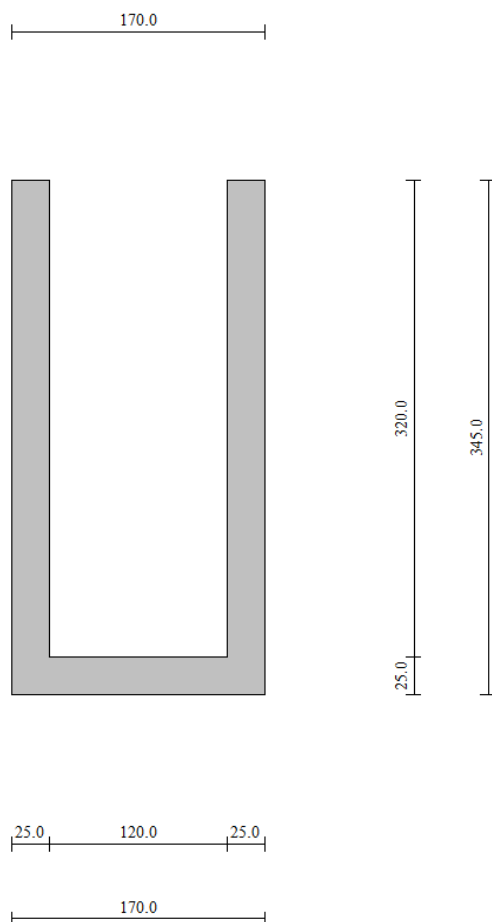


Tabella 3 - Dimensioni geometriche sezione struttura

Altezza [m]	3.45
Larghezza [m]	1.70
Mensola fondazione sx [m]	0.00
Mensola fondazione dx [m]	0.00
Spessore fondazione [m]	0.25
Spessore piedritto sx [m]	0.25
Spessore piedritto dx [m]	0.25

Figura 1 – Sezione canale in progetto

### 3.3 Caratteristiche geotecniche del terreno

Dalla relazione geologica geotecnica e sismica allegata al presente progetto, sono state ricavate le informazioni necessarie per la descrizione delle caratteristiche geologiche del sito. La caratterizzazione del terreno in cui la struttura è immessa prevede la seguente stratigrafia:

- **da p.c. a 1,50 m di profondità:** terreno di riporto, riconducibile prevalentemente a depositi sabbiosi-ghiaiosi con comportamento granulare;
- **da 1,50 m a 5,00 m di profondità:** terreno naturale con prevalente comportamento granulare;
- **da 5,00 m a profondità maggiori:** presenza di strati di argilla coesiva.

Per ogni strato occorre fornire i valori dei parametri fisici e meccanici più comuni (peso di

volume, angolo di attrito, coesione, ecc.). Il terreno sia di fondazione che di rinfranco è schematizzato secondo il modello Winkler modificato.

Ai fini delle verifiche strutturali gli strati utili da considerare sono i due più superficiali. A seguire si riportano i valori geotecnici principali presi in considerazione. La coesione del terreno è stata considerata cautelativamente nulla.

Tabella 4 - Caratteristiche geotecniche del terreno

Strati	Angolo di attrito $\Phi'$ [°]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	C [kPa]	Ang. di attr. terr- strutt [°]
Rinfranco	28	17	20	0	15,00
Fondazione	30	19	20	0	16,29

La falda presenta una soggiacenza media pari a circa 3,00 m dal piano campagna. Ai fini dell'analisi, è stata considerata cautelativamente la presenza di una falda alla quota di fondazione.

### 3.4 Condizioni di carico

Lo schema considerato è quello di uno scatolare aperto simmetrico in appoggio continuo su suolo elastico alla Winkler e soggetto alle seguenti condizioni di carico:

- Carichi permanenti dovuti al peso della struttura stessa;
- Spinta laterale dovuta dal terreno di riempimento a tergo delle murature e dei carichi variabili al di sopra della vicina carraia;
- Azione sismica di riferimento per la località.

#### 3.4.1 Carichi variabili

Le azioni variabili sono dovute al possibile passaggio di mezzi agricoli al di sopra del campo coltivato presente in destra idraulica, che contribuiscono alla spinta laterale del terreno di riempimento a tergo delle murature.

L'azione considerata è di tipo distribuito, con una condizione di carico  $Q$  uguale in tutta la sua lunghezza e posta cautelativamente pari a 1000,00 kg/m<sup>2</sup>. I coefficienti di combinazione considerati sono quelli definiti dalla normativa di riferimento per azioni variabili di traffico (carico tandem), in cui:  $\psi_0 = 0.75$ ,  $\psi_1 = 0.75$ ,  $\psi_2 = 0.00$ .

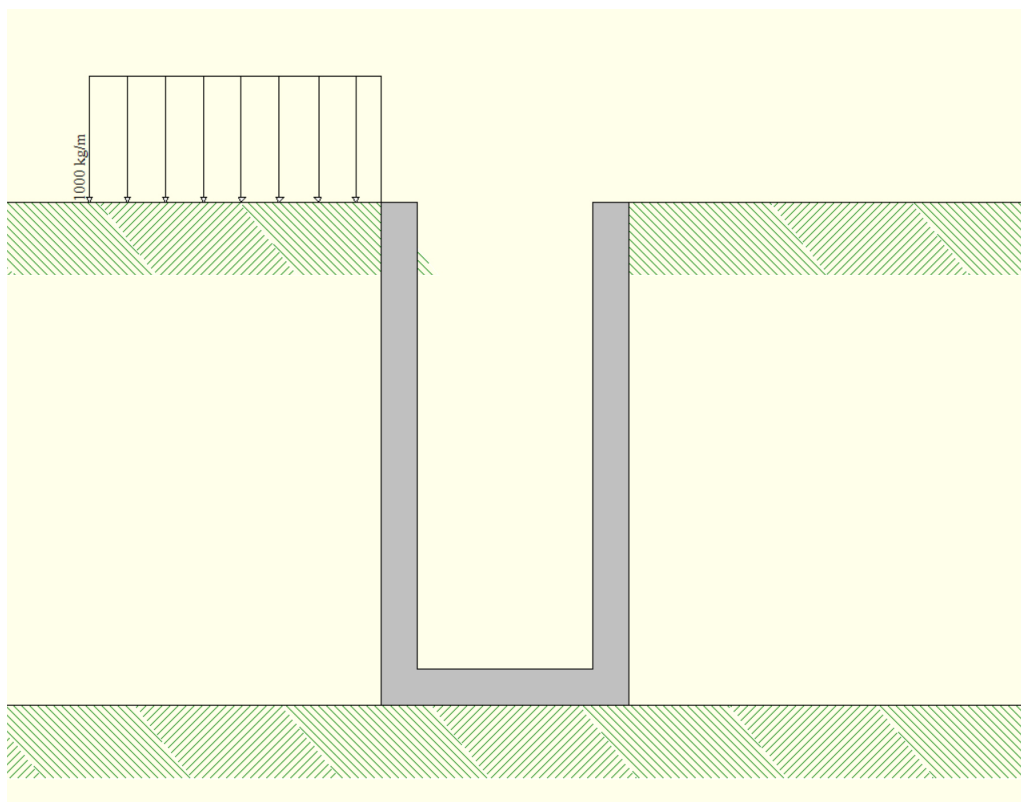


Figura 2 – Condizioni di carico variabili considerati

### 3.4.2 Azioni sismiche

Si considera la presenza di un sisma in accordo con quanto riportato nelle NTC 2018. Il software permette di importare automaticamente i parametri sismici riferiti all'area in esame del comune di Medesano, imponendo:

#### TIPO DI OPERA

**Tipo di costruzione:** *Opere ordinarie, opere infrastrutturali di importanza normale*

**Vita Nominale  $V_N$ :** 50 anni

**Classe d'uso:** *II – Normali affollamenti, industrie non pericolose*

**Vita di riferimento  $V_R$ :** 50 anni

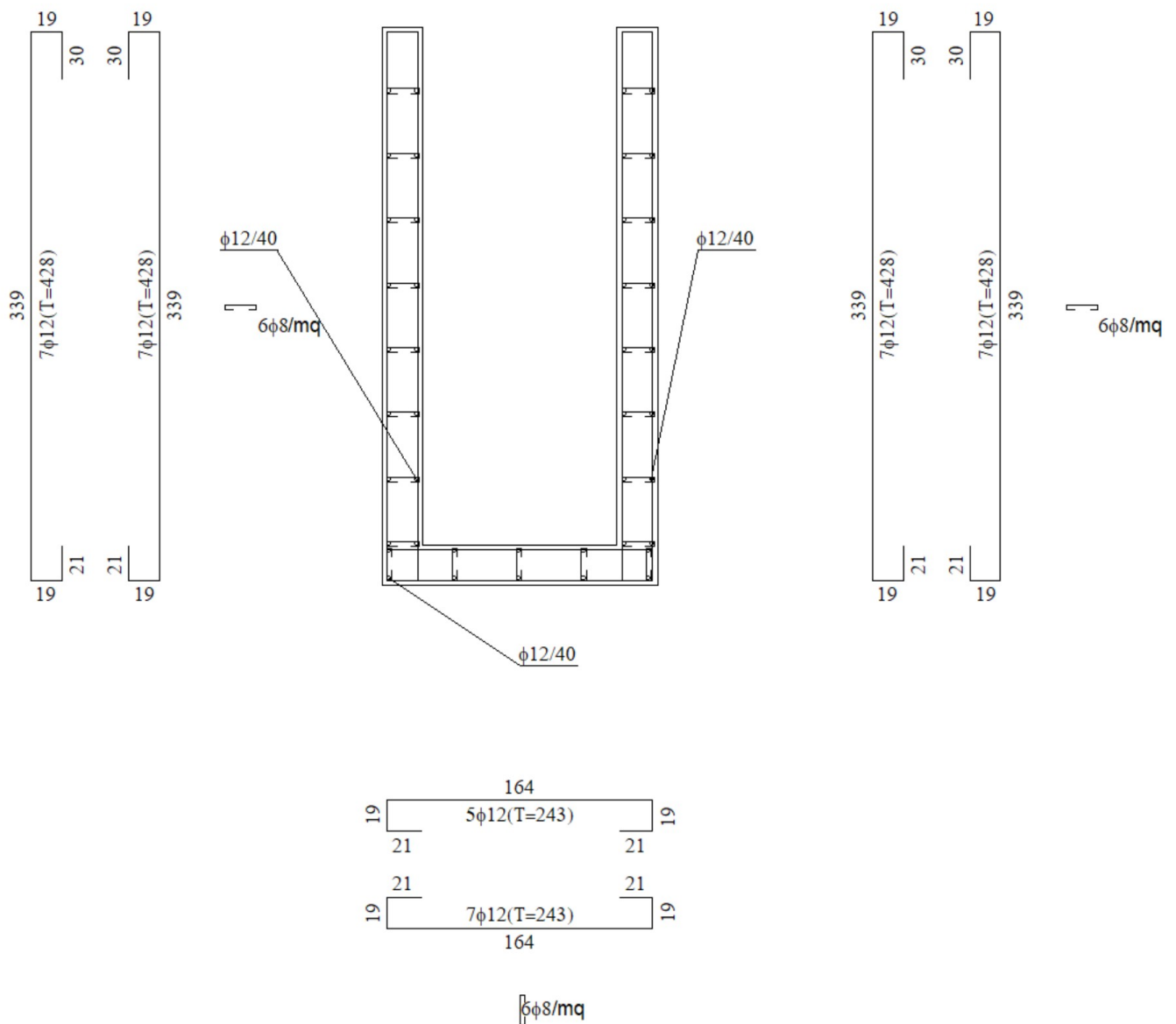
Inoltre, sulla base dei risultati ottenuti dall'indagine geologica e sismica messa a disposizione dal Comune di Medesano, la categoria di sottosuolo individuata per l'area in esame è la **B**, mentre il coefficiente di amplificazione topografica è stato posto pari a 1.

### 3.5 Risultati

Le verifiche svolte sono state prodotte da combinazioni di calcolo differenti utilizzando i coefficienti parziali dell'Approccio 2, suggeriti della Normativa NTC 2018 per il calcolo e la verifica delle fondazioni superficiali.

**Le verifiche strutturali realizzate con SCAT, sono tutte soddisfatte. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di calcolo strutturale in allegato. Si precisa che la presente costituisce una verifica preliminare: in fase esecutiva verranno svolte analisi più dettagliate finalizzate alla predisposizione delle tavole delle armature esecutive.**

### 3.6 disegni delle armature



**Allegato 1:**  
**Relazione di calcolo strutturale rilasciata dal software SCAT**

Progetto: Pozzetti Bacino irriguo  
Ditta: Consorzio Bonifica Parmense  
Comune: Medesano  
Progettista: Ing. Alberto Bizzarri  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
  
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)  
Circolare n.7 del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

## Spinta sui piedritti

### Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare, Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2\gamma H^2 K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2\alpha \sin(\alpha - \delta) \left[ 1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta)\sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa, al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{sat}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

### Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.  
Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

### Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente. Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$  essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ .

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete. Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove  $W$  è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

### Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $\mathbf{K}_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $\mathbf{K}$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $\mathbf{p}$ .

Indicando con  $\mathbf{u}$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $\mathbf{u}$

$$\mathbf{u} = \mathbf{K}^{-1} \mathbf{p}$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	3,45	[m]
Larghezza esterna	1,70	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,25	[m]
Spessore piedritto destro	0,25	[m]
Spessore fondazione	0,25	[m]

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di rinfiango

Descrizione	Terreno di rinfiango	
Peso di volume	1700,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	28,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	15,00	[°]
Coesione	0,00	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Costante di Winkler	1,00	[kg/cm <sup>2</sup> /cm]

### Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	1900,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	30,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	16,29	[°]
Coesione	0,00	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Costante di Winkler	3,00	[kg/cm <sup>2</sup> /cm]
Tensione limite	64,00	[kg/cm <sup>2</sup> ]

## Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0,00	[m]
-----------------------------------------	------	-----

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Materiale calcestruzzo

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	407,88	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]
Modulo elastico E	338021,17	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione di snervamento acciaio	4588,65	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

## Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kg  
 Coppie concentrate espressi in kgm  
 Carichi distribuiti espressi in kg/m

### Simbologia adottata e unità di misura

#### Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 $F_y$  componente Y del carico concentrato  
 $F_x$  componente X del carico concentrato  
 M momento

#### Forze distribuite

$X_i, X_f$  ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 $Y_i, Y_f$  ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 $V_{ni}$  componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{nf}$  componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 $V_{ti}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{tf}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 $D_{te}$  variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 $D_{ti}$  variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

#### Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

#### Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

#### Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

#### Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

#### Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

#### Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

#### Condizione di carico n°7 (Condizione 1)

Distr Terreno  $X_i = -2,00$   $X_f = 0,00$   $V_{ni} = 1000$   $V_{nf} = 1000$

## Impostazioni di progetto

#### Verifica materiali:

#### **Stato Limite Ultimo**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

#### Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

$b_w$  larghezza minima sezione [mm]

$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
$s$	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di $f_{cd}$ e $\sigma_{cp}$

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

### Stato Limite di Esercizio

#### Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60  $f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45  $f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80  $f_{yk}$

#### Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure  $w_1=0,20$   $w_2=0,30$   $w_3=0,40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- Circolare Ministeriale 252 (15/10/96) - NTC 2008 I Formulazione

Resistenza a trazione per **Flessione**

#### Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copriferro sezioni 3,00 [cm]

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2018

### Simbologia adottata

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<u>Carichi</u>	<u>Effetto</u>		<u>A1</u>	<u>A2</u>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,30	1,00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,80	0,80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1,50	1,30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,35	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1,20	1,20

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<u>Parametri</u>		<u>M1</u>	<u>M2</u>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1,00	1,00

### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<u>Carichi</u>	<u>Effetto</u>		<u>A1</u>	<u>A2</u>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,00	1,00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1,00	1,00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0,00	0,00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1,00	1,00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Condizione 1	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Condizione 1	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
-----------------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
-------------------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

## Analisi della spinta e verifiche

### Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra  
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso  
 X ascisse (espresse in m) positive verso destra  
 Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto  
 M momento espresso in kgm  
 V taglio espresso in kg  
 SN sforzo normale espresso in kg  
 ux spostamento direzione X espresso in cm  
 uy spostamento direzione Y espresso in cm  
 $\sigma_i$  pressione sul terreno espressa in kg/cmq

### Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

### Spinta sui piedritti

Attiva [combinazione 1]  
 Attiva [combinazione 2]  
 Attiva [combinazione 3]  
 Attiva [combinazione 4]  
 Attiva [combinazione 5]  
 Attiva [combinazione 6]  
 Attiva [combinazione 7]  
 Attiva [combinazione 8]  
 Attiva [combinazione 9]  
 Attiva [combinazione 10]  
 Attiva [combinazione 11]  
 Attiva [combinazione 12]  
 Attiva [combinazione 13]  
 Attiva [combinazione 14]  
 Attiva [combinazione 15]  
 Attiva [combinazione 16]

### Sisma

#### Identificazione del sito

Latitudine 44.757522  
 Longitudine 10.140648  
 Comune Medesano  
 Provincia Parma  
 Regione Emilia-Romagna

Punti di interpolazione del reticolo 15603 - 15604 - 15382 - 15381

#### Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria  
 Vita nominale 50 anni  
 Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose  
 Vita di riferimento 50 anni

#### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo  $a_g =$  1.52 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.00  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) = 15.52$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 7.76$

### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo  $a_g =$  0.62 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.00  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 6.27$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 3.14$   
 Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 30,00 [°]

### Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,325	0,000
2	0,325	0,000
3	0,325	0,000
4	0,325	0,470
5	0,325	0,424
6	0,325	0,470
7	0,325	0,424
8	0,325	0,000
9	0,325	0,000
10	0,325	0,000
11	0,325	0,000
12	0,325	0,000
13	0,325	0,378
14	0,325	0,358
15	0,325	0,378
16	0,325	0,358

### Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	20
Numero elementi piedritto sinistro	40
Numero elementi piedritto destro	40
Numero molle piedritto sinistro	41
Numero molle piedritto destro	41

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 2393,94 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 2393,94 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	-2,00	0,00
-2,00	0,00	1012,50
0,00	13,62	0,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 317,90 [kg/mq]	Pressione inf. 2711,85 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 2393,94 [kg/mq]

#### Falda

Spinta	0[kg]
Sottospinta	0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	-2,00	0,00
-2,00	0,00	1350,00
0,00	13,62	0,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 423,87 [kg/mq]	Pressione inf. 2817,81 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 2393,94 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
Sottospinta 0[kg/mq]

**Analisi della combinazione n° 4**

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 396,95 [kg/mq] Pressione inf. 396,95 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
Sottospinta 0[kg/mq]

**Analisi della combinazione n° 5**

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 264,59 [kg/mq] Pressione inf. 264,59 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
Sottospinta 0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 396,95 [kg/mq]	Pressione inf. 396,95 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

#### Falda

Spinta	0[kg]
Sottospinta	0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 264,59 [kg/mq]	Pressione inf. 264,59 [kg/mq]
------------------	-------------------------------	-------------------------------

#### Falda

Spinta	0[kg]
Sottospinta	0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	-2,00	0,00
-2,00	0,00	750,00
0,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 235,49 [kg/mq] Pressione inf. 2076,98 [kg/mq]  
 Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
 Sottospinta 0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]  
 Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
 Sottospinta 0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
Sottospinta 0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	-2,00	0,00
-2,00	0,00	1000,00
0,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 313,98 [kg/mq] Pressione inf. 2155,47 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
Sottospinta 0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	-2,00	0,00
-2,00	0,00	750,00
0,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 235,49 [kg/mq] Pressione inf. 2076,98 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Falda

Spinta 0[kg]  
Sottospinta 0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 147,60 [kg/mq]	Pressione inf. 147,60 [kg/mq]
--------------------	-------------------------------	-------------------------------

Falda

Spinta	0[kg]
Sottospinta	0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0,00 [kg/mq]	Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 90,40 [kg/mq]	Pressione inf. 90,40 [kg/mq]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Falda

Spinta	0[kg]
Sottospinta	0[kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 147,60 [kg/mq] Pressione inf. 147,60 [kg/mq]

Falda

Spinta	0[kg]
Sottospinta	0[kg/mq]

**Analisi della combinazione n° 16**

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/mq]
-12,00	13,62	0,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0,00 [kg/mq] Pressione inf. 1841,49 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 90,40 [kg/mq] Pressione inf. 90,40 [kg/mq]

Falda

Spinta	0[kg]
Sottospinta	0[kg/mq]

## Spostamenti

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,138
0,48	0,000	0,153
0,85	0,000	0,158
1,23	0,000	0,153
1,57	0,000	0,138

### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,138
1,79	0,180	0,138
3,45	0,411	0,138

### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,138
1,79	-0,180	0,138
3,45	-0,411	0,138

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,093	-0,009
0,48	0,093	0,080
0,85	0,093	0,160
1,23	0,093	0,226
1,57	0,093	0,276

### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,093	-0,009
1,79	0,675	-0,009
3,45	1,340	-0,009

### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,093	0,276
1,79	0,218	0,276
3,45	0,294	0,277

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,100	-0,065
0,48	0,100	0,050
0,85	0,099	0,157

1,23	0,099	0,248
1,57	0,099	0,320

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,100	-0,065
1,79	0,823	-0,065
3,45	1,639	-0,065

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,099	0,320
1,79	0,329	0,321
3,45	0,509	0,321

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,051	-0,088
0,48	0,050	0,023
0,85	0,050	0,126
1,23	0,050	0,215
1,57	0,050	0,287

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,051	-0,088
1,79	0,739	-0,087
3,45	1,516	-0,087

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,050	0,287
1,79	0,290	0,287
3,45	0,496	0,287

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,053	-0,084
0,48	0,053	0,015
0,85	0,053	0,107
1,23	0,053	0,186
1,57	0,053	0,251

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,053	-0,084
1,79	0,665	-0,084

3,45	1,351	-0,084
------	-------	--------

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,053	0,251
1,79	0,271	0,251
3,45	0,457	0,251

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,050	0,287
0,48	-0,050	0,215
0,85	-0,050	0,126
1,23	-0,050	0,023
1,57	-0,051	-0,088

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,050	0,287
1,79	-0,290	0,287
3,45	-0,496	0,287

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,051	-0,088
1,79	-0,739	-0,087
3,45	-1,516	-0,087

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,053	0,251
0,48	-0,053	0,186
0,85	-0,053	0,107
1,23	-0,053	0,015
1,57	-0,053	-0,084

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,053	0,251
1,79	-0,271	0,251
3,45	-0,457	0,251

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,053	-0,084
1,79	-0,665	-0,084
3,45	-1,351	-0,084

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,070	-0,003
0,48	0,070	0,064
0,85	0,069	0,123
1,23	0,069	0,172
1,57	0,069	0,208

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,070	-0,003
1,79	0,506	-0,002
3,45	1,004	-0,002

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,069	0,208
1,79	0,157	0,209
3,45	0,206	0,209

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,106
0,48	0,000	0,117
0,85	0,000	0,122
1,23	0,000	0,117
1,57	0,000	0,106

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,106
1,79	0,139	0,106
3,45	0,316	0,106

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,106
1,79	-0,139	0,106
3,45	-0,316	0,106

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,106
0,48	0,000	0,117
0,85	0,000	0,122
1,23	0,000	0,117
1,57	0,000	0,106

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,106
1,79	0,139	0,106
3,45	0,316	0,106

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,000	0,106
1,79	-0,139	0,106
3,45	-0,316	0,106

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,075	-0,042
0,48	0,075	0,043
0,85	0,075	0,121
1,23	0,075	0,188
1,57	0,074	0,240

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,075	-0,042
1,79	0,612	-0,042
3,45	1,219	-0,042

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,074	0,240
1,79	0,236	0,241
3,45	0,359	0,241

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,070	-0,003
0,48	0,070	0,064
0,85	0,069	0,123
1,23	0,069	0,172
1,57	0,069	0,208

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,070	-0,003
1,79	0,506	-0,002
3,45	1,004	-0,002

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,069	0,208
1,79	0,157	0,209
3,45	0,206	0,209

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,065	0,011
0,48	0,064	0,072
0,85	0,064	0,126
1,23	0,064	0,171
1,57	0,064	0,204

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,065	0,011
1,79	0,466	0,011
3,45	0,926	0,012

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,064	0,204
1,79	0,141	0,204
3,45	0,183	0,204

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,059	0,026
0,48	0,059	0,076
0,85	0,059	0,119
1,23	0,059	0,152
1,57	0,059	0,176

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,059	0,026
1,79	0,399	0,026
3,45	0,790	0,026

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	0,059	0,176
1,79	0,091	0,176
3,45	0,088	0,176

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,064	0,204

0,48	-0,064	0,171
0,85	-0,064	0,126
1,23	-0,064	0,072
1,57	-0,065	0,011

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,064	0,204
1,79	-0,141	0,204
3,45	-0,183	0,204

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,065	0,011
1,79	-0,466	0,011
3,45	-0,926	0,012

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,059	0,176
0,48	-0,059	0,152
0,85	-0,059	0,119
1,23	-0,059	0,076
1,57	-0,059	0,026

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,059	0,176
1,79	-0,091	0,176
3,45	-0,088	0,176

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,13	-0,059	0,026
1,79	-0,399	0,026
3,45	-0,790	0,026

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4253,93	-2572,58	3836,04
0,48	-3521,92	-1280,97	3836,04
0,85	-3247,53	177,75	3836,04
1,23	-3521,92	1624,62	3836,04
1,57	-4253,93	2572,58	3836,04

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4253,93	3836,59	2701,56
1,79	-532,42	959,22	1350,78
3,45	0,00	0,00	0,00

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4253,93	-3836,59	2701,56
1,79	-532,42	-959,22	1350,78
3,45	0,00	0,00	0,00

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-6011,25	-2701,57	4738,04
0,48	-5056,60	-2503,78	4738,04
0,85	-4251,81	-1356,97	4738,04
1,23	-4002,37	594,67	4738,04
1,57	-4518,12	2442,77	4738,04

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-6011,25	4893,63	2701,56
1,79	-971,75	1487,74	1350,78
3,45	0,00	0,00	0,00

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4518,12	-4583,82	2701,56
1,79	-532,42	-959,22	1350,78
3,45	0,00	0,00	0,00

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-6597,02	-2701,57	5079,74
0,48	-5607,22	-2805,85	5079,74
0,85	-4657,17	-1813,37	5079,74

1,23	-4248,10	271,24	5079,74
1,57	-4695,45	2401,13	5079,74

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-6597,02	5245,97	2701,56
1,79	-1118,20	1663,91	1350,78
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4695,45	-4914,96	2701,56
1,79	-532,42	-959,22	1350,78
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-6002,79	-2239,41	4509,48
0,48	-5177,87	-2421,31	4543,43
0,85	-4333,71	-1704,50	4579,81
1,23	-3922,25	73,95	4616,19
1,57	-4261,03	1970,72	4650,15

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-6002,79	4593,65	2239,41
1,79	-1092,19	1559,08	1119,70
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4261,03	-4567,28	2239,41
1,79	-275,49	-576,58	1119,70
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-5271,11	-1916,85	4064,45
0,48	-4564,90	-2085,89	4098,41
0,85	-3831,12	-1504,95	4134,79
1,23	-3461,87	26,48	4171,16
1,57	-3743,97	1681,96	4205,12

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-5271,11	4153,55	1916,84
1,79	-909,27	1339,02	958,42

3,45	0,00	0,00	0,00
------	------	------	------

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3743,97	-4117,21	1916,84
1,79	-275,49	-576,58	958,42
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4261,03	-1970,72	4650,15
0,48	-3922,25	409,97	4616,19
0,85	-4333,71	1988,28	4579,81
1,23	-5177,87	2473,52	4543,43
1,57	-6002,79	2239,41	4509,48

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4261,03	4567,28	2239,41
1,79	-275,49	576,58	1119,70
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-6002,79	-4593,65	2239,41
1,79	-1092,19	-1559,08	1119,70
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3743,97	-1681,96	4205,12
0,48	-3461,87	392,70	4171,16
0,85	-3831,12	1744,81	4134,79
1,23	-4564,90	2118,65	4098,41
1,57	-5271,11	1916,85	4064,45

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3743,97	4117,21	1916,84
1,79	-275,49	576,58	958,42
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-5271,11	-4153,55	1916,84
1,79	-909,27	-1339,02	958,42
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

<b>X [m]</b>	<b>M [kgm]</b>	<b>V [kg]</b>	<b>N [kg]</b>
0,13	-4573,97	-2078,13	3618,10
0,48	-3845,04	-1892,51	3618,10
0,85	-3240,81	-1000,06	3618,10
1,23	-3063,96	487,21	3618,10
1,57	-3466,95	1882,83	3618,10

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

<b>Y [m]</b>	<b>M [kgm]</b>	<b>V [kg]</b>	<b>N [kg]</b>
0,13	-4573,97	3734,21	2078,13
1,79	-734,99	1129,36	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

<b>Y [m]</b>	<b>M [kgm]</b>	<b>V [kg]</b>	<b>N [kg]</b>
0,13	-3466,95	-3503,01	2078,13
1,79	-409,56	-737,86	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

<b>X [m]</b>	<b>M [kgm]</b>	<b>V [kg]</b>	<b>N [kg]</b>
0,13	-3272,25	-1978,91	2950,80
0,48	-2709,17	-985,36	2950,80
0,85	-2498,10	136,73	2950,80
1,23	-2709,17	1249,71	2950,80
1,57	-3272,25	1978,91	2950,80

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

<b>Y [m]</b>	<b>M [kgm]</b>	<b>V [kg]</b>	<b>N [kg]</b>
0,13	-3272,25	2951,23	2078,12
1,79	-409,56	737,86	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)**

<b>Y [m]</b>	<b>M [kgm]</b>	<b>V [kg]</b>	<b>N [kg]</b>
0,13	-3272,25	-2951,23	2078,12
1,79	-409,56	-737,86	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)**

<b>X [m]</b>	<b>M [kgm]</b>	<b>V [kg]</b>	<b>N [kg]</b>
0,13	-3272,25	-1978,91	2950,80
0,48	-2709,17	-985,36	2950,80
0,85	-2498,10	136,73	2950,80
1,23	-2709,17	1249,71	2950,80
1,57	-3272,25	1978,91	2950,80

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3272,25	2951,23	2078,12
1,79	-409,56	737,86	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3272,25	-2951,23	2078,12
1,79	-409,56	-737,86	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-5007,88	-2078,13	3870,23
0,48	-4249,40	-2123,13	3870,23
0,85	-3536,75	-1334,93	3870,23
1,23	-3243,37	252,54	3870,23
1,57	-3596,81	1852,75	3870,23

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-5007,88	3995,21	2078,13
1,79	-843,46	1259,85	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3596,81	-3746,35	2078,12
1,79	-409,56	-737,86	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4573,97	-2078,13	3618,10
0,48	-3845,04	-1892,51	3618,10
0,85	-3240,81	-1000,06	3618,10
1,23	-3063,96	487,21	3618,10
1,57	-3466,95	1882,83	3618,10

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4573,97	3734,21	2078,13
1,79	-734,99	1129,36	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3466,95	-3503,01	2078,13
1,79	-409,56	-737,86	1039,06
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4304,78	-2132,83	3464,68
0,48	-3573,01	-1842,14	3478,40
0,85	-2996,74	-898,66	3493,09
1,23	-2858,94	587,80	3507,79
1,57	-3292,28	1952,20	3521,50

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4304,78	3572,29	2143,27
1,79	-667,69	1048,40	1071,64
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3292,28	-3414,89	2143,27
1,79	-355,40	-672,71	1071,64
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3988,58	-1988,65	3283,59
0,48	-3325,33	-1597,98	3297,31
0,85	-2841,79	-675,52	3312,00
1,23	-2770,27	667,16	3326,70
1,57	-3201,54	1848,24	3340,41

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3988,58	3382,10	2012,98
1,79	-588,64	953,30	1006,49
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3201,54	-3242,85	2012,98
1,79	-355,40	-672,71	1006,49
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3292,28	-1952,20	3521,50

0,48	-2858,94	-203,78	3507,79
0,85	-2996,74	1182,59	3493,09
1,23	-3573,01	2004,17	3478,40
1,57	-4304,78	2132,83	3464,68

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3292,28	3414,89	2143,27
1,79	-355,40	672,71	1071,64
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-4304,78	-3572,29	2143,27
1,79	-667,69	-1048,40	1071,64
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3201,54	-1848,24	3340,41
0,48	-2770,27	-324,43	3326,70
0,85	-2841,79	942,31	3312,00
1,23	-3325,33	1768,15	3297,31
1,57	-3988,58	1988,65	3283,59

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3201,54	3242,85	2012,98
1,79	-355,40	672,71	1006,49
3,45	0,00	0,00	0,00

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,13	-3988,58	-3382,10	2012,98
1,79	-588,64	-953,30	1006,49
3,45	0,00	0,00	0,00

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,13	0,41
0,48	0,46
0,85	0,47
1,23	0,46
1,57	0,41

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,13	0,00
0,48	0,24
0,85	0,48
1,23	0,68
1,57	0,83

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,13	0,00
0,48	0,15
0,85	0,47
1,23	0,74
1,57	0,96

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,13	0,00
0,48	0,07
0,85	0,38
1,23	0,65
1,57	0,86

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,13	0,00
0,48	0,04
0,85	0,32
1,23	0,56
1,57	0,75

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,13	0,86
0,48	0,65
0,85	0,38
1,23	0,07
1,57	0,00

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,13	0,75
0,48	0,56

0,85	0,32
1,23	0,04
1,57	0,00

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,00
0,48	0,19
0,85	0,37
1,23	0,52
1,57	0,62

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,32
0,48	0,35
0,85	0,36
1,23	0,35
1,57	0,32

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,32
0,48	0,35
0,85	0,36
1,23	0,35
1,57	0,32

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,00
0,48	0,13
0,85	0,36
1,23	0,56
1,57	0,72

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,00
0,48	0,19
0,85	0,37
1,23	0,52
1,57	0,62

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,03
0,48	0,22
0,85	0,38
1,23	0,51
1,57	0,61

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
--------------	---------------------------------------

0,13	0,08
0,48	0,23
0,85	0,36
1,23	0,46
1,57	0,53

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,61
0,48	0,51
0,85	0,38
1,23	0,22
1,57	0,03

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kg/cmq]</b>
0,13	0,53
0,48	0,46
0,85	0,36
1,23	0,23
1,57	0,08

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
$M$	Momento flettente, espresso in kgm
$V$	Taglio, espresso in kg
$N$	Sforzo normale, espresso in kg
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kg
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kgm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cmq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cmq
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kg
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kg
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kg
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 25,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0,13	4254 (4254)	3836	6544	7256	7,92	5,65	1,71
2	0,48	3522 (3776)	3836	7463	7345	7,92	5,65	1,95
3	0,85	3248 (3283)	3836	8726	7467	7,92	5,65	2,27
4	1,23	3522 (3844)	3836	7317	7331	7,92	5,65	1,91
5	1,57	4254 (4254)	3836	6544	7256	7,92	5,65	1,71

#### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$FS$
1	0,13	0,00	-2573	12988	0	0	5.049
2	0,48	0,00	-1281	12988	0	0	10.139
3	0,85	0,00	178	12988	0	0	73.069
4	1,23	0,00	1625	12988	0	0	7.995
5	1,57	0,00	2573	12988	0	0	5.049

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 25,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0,13	-4254 (-4254)	2702	4484	-7060	7,92	7,92	1,66
2	1,79	-532 (-722)	1351	15135	-8094	7,92	7,92	11,20
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

#### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$FS$
1	0,13	0,00	3837	12838	0	0	3.346
2	1,79	0,00	959	12660	0	0	13.198
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-4254 (-4254)	2702	4484	-7060	7,92	7,92	1,66
2	1,79	-532 (-722)	1351	15135	-8094	7,92	7,92	11,20
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-3837	12838	0	0	3.346
2	1,79	0,00	-959	12660	0	0	13.198
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	6011 (6011)	4738	5652	7170	7,92	5,65	1,19
2	0,48	5057 (5552)	4738	6161	7219	7,92	5,65	1,30
3	0,85	4252 (4520)	4738	7725	7371	7,92	5,65	1,63
4	1,23	4002 (4120)	4738	8570	7452	7,92	5,65	1,81
5	1,57	4518 (5002)	4738	6907	7292	7,92	5,65	1,46

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-2702	13107	0	0	4.852
2	0,48	0,00	-2504	13107	0	0	5.235
3	0,85	0,00	-1357	13107	0	0	9.659
4	1,23	0,00	595	13107	0	0	22.041
5	1,57	0,00	2443	13107	0	0	5.366

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-6011 (-6011)	2702	3113	-6928	7,92	7,92	1,15
2	1,79	-972 (-1266)	1351	7883	-7390	7,92	7,92	5,84
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	4894	12838	0	0	2.623
2	1,79	0,00	1488	12660	0	0	8.510
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-4518 (-4518)	2702	4206	-7033	7,92	7,92	1,56
2	1,79	-532 (-722)	1351	15135	-8094	7,92	7,92	11,20
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

**Verifiche taglio**

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-4584	12838	0	0	2.801
2	1,79	0,00	-959	12660	0	0	13.198
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	6597 (6597)	5080	5511	7157	7,92	5,65	1,08
2	0,48	5607 (6163)	5080	5932	7197	7,92	5,65	1,17
3	0,85	4657 (5016)	5080	7436	7343	7,92	5,65	1,46
4	1,23	4248 (4302)	5080	8830	7477	7,92	5,65	1,74
5	1,57	4695 (5171)	5080	7190	7319	7,92	5,65	1,42

**Verifiche taglio**

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-2702	13152	0	0	4.868
2	0,48	0,00	-2806	13152	0	0	4.687
3	0,85	0,00	-1813	13152	0	0	7.253
4	1,23	0,00	271	13152	0	0	48.490
5	1,57	0,00	2401	13152	0	0	5.478

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-6597 (-6597)	2702	2825	-6900	7,92	7,92	1,05
2	1,79	-1118 (-1448)	1351	6797	-7285	7,92	7,92	5,03
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

**Verifiche taglio**

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	5246	12838	0	0	2.447
2	1,79	0,00	1664	12660	0	0	7.609
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-4695 (-4695)	2702	4037	-7017	7,92	7,92	1,49
2	1,79	-532 (-722)	1351	15135	-8094	7,92	7,92	11,20
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

**Verifiche taglio**

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-4915	12838	0	0	2.612
2	1,79	0,00	-959	12660	0	0	13.198
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	6003 (6003)	4509	5366	7143	7,92	5,65	1,19
2	0,48	5178 (5657)	4543	5767	7181	7,92	5,65	1,27
3	0,85	4334 (4671)	4580	7174	7317	7,92	5,65	1,57
4	1,23	3922 (3937)	4616	8760	7471	7,92	5,65	1,90
5	1,57	4261 (4651)	4650	7331	7332	7,92	5,65	1,58

**Verifiche taglio**

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-2239	13077	0	0	5.840
2	0,48	0,00	-2421	13082	0	0	5.403
3	0,85	0,00	-1704	13086	0	0	7.678
4	1,23	0,00	74	13091	0	0	177.030
5	1,57	0,00	1971	13096	0	0	6.645

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-6003 (-6003)	2239	2565	-6874	7,92	7,92	1,15
2	1,79	-1092 (-1401)	1120	5741	-7182	7,92	7,92	5,13
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

**Verifiche taglio**

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	4594	12777	0	0	2.782

2	1,79	0,00	1559	12630	0	0	8.101
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

### **Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-4261 (-4261)	2239	3669	-6981	7,92	7,92	1,64
2	1,79	-275 (-390)	1120	26397	-9186	7,92	7,92	23,58
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-4567	12777	0	0	2.798
2	1,79	0,00	-577	12630	0	0	21.904
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

### **Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	5271 (5271)	4064	5519	7157	7,92	5,65	1,36
2	0,48	4565 (4978)	4098	5925	7197	7,92	5,65	1,45
3	0,85	3831 (4129)	4135	7344	7334	7,92	5,65	1,78
4	1,23	3462 (3467)	4171	9018	7496	7,92	5,65	2,16
5	1,57	3744 (4077)	4205	7589	7357	7,92	5,65	1,80

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-1917	13018	0	0	6.792
2	0,48	0,00	-2086	13023	0	0	6.243
3	0,85	0,00	-1505	13028	0	0	8.656
4	1,23	0,00	26	13032	0	0	492.077
5	1,57	0,00	1682	13037	0	0	7.751

### **Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-5271 (-5271)	1917	2497	-6868	7,92	7,92	1,30
2	1,79	-909 (-1174)	958	5872	-7195	7,92	7,92	6,13
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	4154	12735	0	0	3.066
2	1,79	0,00	1339	12608	0	0	9.416
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-3744 (-3744)	1917	3569	-6972	7,92	7,92	1,86
2	1,79	-275 (-390)	958	21403	-8702	7,92	7,92	22,33
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-4117	12735	0	0	3.093
2	1,79	0,00	-577	12608	0	0	21.867
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	4261 (4651)	4650	7331	7332	7,92	5,65	1,58
2	0,48	3922 (4003)	4616	8596	7455	7,92	5,65	1,86
3	0,85	4334 (4727)	4580	7080	7308	7,92	5,65	1,55
4	1,23	5178 (5668)	4543	5756	7180	7,92	5,65	1,27
5	1,57	6003 (6003)	4509	5366	7143	7,92	5,65	1,19

#### Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-1971	13096	0	0	6.645
2	0,48	0,00	410	13091	0	0	31.932
3	0,85	0,00	1988	13086	0	0	6.582
4	1,23	0,00	2474	13082	0	0	5.289
5	1,57	0,00	2239	13077	0	0	5.840

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-4261 (-4261)	2239	3669	-6981	7,92	7,92	1,64
2	1,79	-275 (-390)	1120	26397	-9186	7,92	7,92	23,58
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	4567	12777	0	0	2.798
2	1,79	0,00	577	12630	0	0	21.904
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-6003 (-6003)	2239	2565	-6874	7,92	7,92	1,15
2	1,79	-1092 (-1401)	1120	5741	-7182	7,92	7,92	5,13
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-4594	12777	0	0	2.782
2	1,79	0,00	-1559	12630	0	0	8.101
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	3744 (4077)	4205	7589	7357	7,92	5,65	1,80
2	0,48	3462 (3540)	4171	8809	7475	7,92	5,65	2,11
3	0,85	3831 (4177)	4135	7251	7325	7,92	5,65	1,75
4	1,23	4565 (4984)	4098	5917	7196	7,92	5,65	1,44
5	1,57	5271 (5271)	4064	5519	7157	7,92	5,65	1,36

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-1682	13037	0	0	7.751
2	0,48	0,00	393	13032	0	0	33.186
3	0,85	0,00	1745	13028	0	0	7.466
4	1,23	0,00	2119	13023	0	0	6.147
5	1,57	0,00	1917	13018	0	0	6.792

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-3744 (-3744)	1917	3569	-6972	7,92	7,92	1,86
2	1,79	-275 (-390)	958	21403	-8702	7,92	7,92	22,33

3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00
---	------	-------	---	---	---	------	------	---------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	4117	12735	0	0	3.093
2	1,79	0,00	577	12608	0	0	21.867
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,13	-5271 (-5271)	1917	2497	-6868	7,92	7,92	1,30
2	1,79	-909 (-1174)	958	5872	-7195	7,92	7,92	6,13
3	3,45	0 (0)	0	0	0	7,92	7,92	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,13	0,00	-4154	12735	0	0	3.066
2	1,79	0,00	-1339	12608	0	0	9.416
3	3,45	0,00	0	12482	0	0	100.000

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kgm
$V$	Taglio, espresso in kg
$N$	Sforzo normale, espresso in kg
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cmq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cmq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kg/cm <sup>2</sup>
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kg/cm <sup>2</sup>
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kg/cm <sup>2</sup>
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 25,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,13	4574	3618	7,92	5,65	543,0	2677,6	70,1
2	0,48	3845	3618	7,92	5,65	462,7	2216,0	59,0
3	0,85	3241	3618	7,92	5,65	396,0	1833,5	49,9
4	1,23	3064	3618	7,92	5,65	376,4	1721,6	47,2
5	1,57	3467	3618	7,92	5,65	421,0	1976,7	53,3

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 25,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,13	-4574	2078	7,92	7,92	2772,2	501,3	67,9
2	1,79	-735	1039	7,92	7,92	402,7	87,9	11,0
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 25,00$  cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,13	-3467	2078	7,92	7,92	2070,5	385,5	51,5
2	1,79	-410	1039	7,92	7,92	197,2	53,3	6,2
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 25,00$  cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	3272	2951	7,92	5,65	392,4	1893,6	50,2
2	0,48	2709	2951	7,92	5,65	330,3	1537,2	41,7
3	0,85	2498	2951	7,92	5,65	306,9	1403,6	38,5
4	1,23	2709	2951	7,92	5,65	330,3	1537,2	41,7
5	1,57	3272	2951	7,92	5,65	392,4	1893,6	50,2

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3272	2078	7,92	7,92	1947,1	365,1	48,7
2	1,79	-410	1039	7,92	7,92	197,2	53,3	6,2
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3272	2078	7,92	7,92	1947,1	365,1	48,7
2	1,79	-410	1039	7,92	7,92	197,2	53,3	6,2
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	3272	2951	7,92	5,65	392,4	1893,6	50,2
2	0,48	2709	2951	7,92	5,65	330,3	1537,2	41,7
3	0,85	2498	2951	7,92	5,65	306,9	1403,6	38,5
4	1,23	2709	2951	7,92	5,65	330,3	1537,2	41,7
5	1,57	3272	2951	7,92	5,65	392,4	1893,6	50,2

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3272	2078	7,92	7,92	1947,1	365,1	48,7
2	1,79	-410	1039	7,92	7,92	197,2	53,3	6,2
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3272	2078	7,92	7,92	1947,1	365,1	48,7
2	1,79	-410	1039	7,92	7,92	197,2	53,3	6,2
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	5008	3870	7,92	5,65	593,6	2937,1	76,7
2	0,48	4249	3870	7,92	5,65	510,0	2456,8	65,2
3	0,85	3537	3870	7,92	5,65	431,3	2005,7	54,4
4	1,23	3243	3870	7,92	5,65	398,9	1820,0	50,0
5	1,57	3597	3870	7,92	5,65	438,0	2043,7	55,3

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-5008	2078	7,92	7,92	3047,3	546,7	74,3
2	1,79	-843	1039	7,92	7,92	471,3	99,4	12,6
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3597	2078	7,92	7,92	2152,8	399,0	53,5
2	1,79	-410	1039	7,92	7,92	197,2	53,3	6,2
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	4574	3618	7,92	5,65	543,0	2677,6	70,1
2	0,48	3845	3618	7,92	5,65	462,7	2216,0	59,0
3	0,85	3241	3618	7,92	5,65	396,0	1833,5	49,9
4	1,23	3064	3618	7,92	5,65	376,4	1721,6	47,2
5	1,57	3467	3618	7,92	5,65	421,0	1976,7	53,3

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-4574	2078	7,92	7,92	2772,2	501,3	67,9
2	1,79	-735	1039	7,92	7,92	402,7	87,9	11,0
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3467	2078	7,92	7,92	2070,5	385,5	51,5
2	1,79	-410	1039	7,92	7,92	197,2	53,3	6,2
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	4305	3465	7,92	5,65	511,7	2516,4	66,0
2	0,48	3573	3478	7,92	5,65	431,2	2052,2	54,9
3	0,85	2997	3493	7,92	5,65	367,7	1686,6	46,1
4	1,23	2859	3508	7,92	5,65	352,6	1598,5	44,0
5	1,57	3292	3522	7,92	5,65	400,7	1871,9	50,6

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

1

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-4305	2143	7,92	7,92	2597,6	473,8	63,9

2	1,79	-668	1072	7,92	7,92	358,2	81,1	10,0
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3292	2143	7,92	7,92	1955,8	367,9	49,0
2	1,79	-355	1072	7,92	7,92	161,3	47,7	5,4
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	3989	3284	7,92	5,65	474,9	2327,1	61,2
2	0,48	3325	3297	7,92	5,65	401,9	1906,3	51,1
3	0,85	2842	3312	7,92	5,65	348,7	1599,4	43,8
4	1,23	2770	3327	7,92	5,65	340,9	1553,3	42,7
5	1,57	3202	3340	7,92	5,65	388,7	1825,4	49,2

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3989	2013	7,92	7,92	2405,1	439,3	59,2
2	1,79	-589	1006	7,92	7,92	312,1	72,1	8,9
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3202	2013	7,92	7,92	1906,2	357,0	47,6
2	1,79	-355	1006	7,92	7,92	165,1	47,1	5,4
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	3292	3522	7,92	5,65	400,7	1871,9	50,6
2	0,48	2859	3508	7,92	5,65	352,6	1598,5	44,0
3	0,85	2997	3493	7,92	5,65	367,7	1686,6	46,1
4	1,23	3573	3478	7,92	5,65	431,2	2052,2	54,9
5	1,57	4305	3465	7,92	5,65	511,7	2516,4	66,0

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3292	2143	7,92	7,92	1955,8	367,9	49,0
2	1,79	-355	1072	7,92	7,92	161,3	47,7	5,4
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-4305	2143	7,92	7,92	2597,6	473,8	63,9
2	1,79	-668	1072	7,92	7,92	358,2	81,1	10,0
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	3202	3340	7,92	5,65	388,7	1825,4	49,2
2	0,48	2770	3327	7,92	5,65	340,9	1553,3	42,7
3	0,85	2842	3312	7,92	5,65	348,7	1599,4	43,8
4	1,23	3325	3297	7,92	5,65	401,9	1906,3	51,1
5	1,57	3989	3284	7,92	5,65	474,9	2327,1	61,2

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3202	2013	7,92	7,92	1906,2	357,0	47,6
2	1,79	-355	1006	7,92	7,92	165,1	47,1	5,4
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 25,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,13	-3989	2013	7,92	7,92	2405,1	439,3	59,2
2	1,79	-589	1006	7,92	7,92	312,1	72,1	8,9
3	3,45	0	0	7,92	7,92	0,0	0,0	0,0

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kgm
$M_n$	Momento, espresse in kgm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	5,65	3599	-3528	3272	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	0,47	7,92	5,65	3599	-3528	2709	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	0,85	7,92	5,65	3599	-3528	2498	0,00	0,40	0,00	0,00000
4	1,23	7,92	5,65	3599	-3528	2709	0,00	0,40	0,00	0,00000
5	1,57	7,92	5,65	3599	-3528	3272	0,00	0,40	0,00	0,00000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3272	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-410	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3272	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-410	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	5,65	3599	-3528	3272	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,47	7,92	5,65	3599	-3528	2709	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	0,85	7,92	5,65	3599	-3528	2498	0,00	0,30	0,00	0,00000
4	1,23	7,92	5,65	3599	-3528	2709	0,00	0,30	0,00	0,00000
5	1,57	7,92	5,65	3599	-3528	3272	0,00	0,30	0,00	0,00000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3272	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-410	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3272	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-410	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	5,65	3599	-3528	4574	0,13	0,40	89,43	0,00084
2	0,47	7,92	5,65	3599	-3528	3845	0,08	0,40	89,43	0,00053
3	0,85	7,92	5,65	3599	-3528	3241	0,00	0,40	0,00	0,00000
4	1,23	7,92	5,65	3599	-3528	3064	0,00	0,40	0,00	0,00000
5	1,57	7,92	5,65	3599	-3528	3467	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-4574	0,19	0,40	125,48	0,00090
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-735	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3467	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-410	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo**

1

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	5,65	3599	-3528	4305	0,11	0,30	89,43	0,00074
2	0,47	7,92	5,65	3599	-3528	3573	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	0,85	7,92	5,65	3599	-3528	2997	0,00	0,30	0,00	0,00000
4	1,23	7,92	5,65	3599	-3528	2859	0,00	0,30	0,00	0,00000
5	1,57	7,92	5,65	3599	-3528	3292	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-4305	0,17	0,30	125,48	0,00079
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-668	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3292	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-355	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	5,65	3599	-3528	3989	0,09	0,30	89,43	0,00061
2	0,47	7,92	5,65	3599	-3528	3325	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	0,85	7,92	5,65	3599	-3528	2842	0,00	0,30	0,00	0,00000
4	1,23	7,92	5,65	3599	-3528	2770	0,00	0,30	0,00	0,00000
5	1,57	7,92	5,65	3599	-3528	3202	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3989	0,14	0,30	125,48	0,00066
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-589	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3202	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-355	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	5,65	3599	-3528	3292	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,47	7,92	5,65	3599	-3528	2859	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	0,85	7,92	5,65	3599	-3528	2997	0,00	0,30	0,00	0,00000
4	1,23	7,92	5,65	3599	-3528	3573	0,00	0,30	0,00	0,00000
5	1,57	7,92	5,65	3599	-3528	4305	0,11	0,30	89,43	0,00074

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3292	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-355	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-4305	0,17	0,30	125,48	0,00079
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-668	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	5,65	3599	-3528	3202	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	0,47	7,92	5,65	3599	-3528	2770	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	0,85	7,92	5,65	3599	-3528	2842	0,00	0,30	0,00	0,00000
4	1,23	7,92	5,65	3599	-3528	3325	0,00	0,30	0,00	0,00000
5	1,57	7,92	5,65	3599	-3528	3989	0,09	0,30	89,43	0,00061

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3202	0,00	0,30	0,00	0,00000
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-355	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,13	7,92	7,92	3613	-3613	-3989	0,14	0,30	125,48	0,00066
2	1,79	7,92	7,92	3613	-3613	-589	0,00	0,30	0,00	0,00000
3	3,45	7,92	7,92	3613	-3613	0	0,00	0,30	0,00	0,00000

## Inviluppo spostamenti nodali

### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0,13	-0,0640	0,0998	-0,0877	0,2866
0,48	-0,0642	0,0996	0,0146	0,2151
0,85	-0,0643	0,0994	0,1066	0,1598
1,23	-0,0645	0,0991	0,0146	0,2478
1,51	-0,0646	0,0989	-0,0877	0,3205

### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0,13	-0,0640	0,0998	-0,0877	0,2866
1,79	-0,2901	0,8230	-0,0874	0,2869
3,45	-0,4964	1,6392	-0,0873	0,2870

### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0,13	-0,0646	0,0989	-0,0877	0,3205
1,79	-0,7390	0,3292	-0,0874	0,3209
3,45	-1,5161	0,5089	-0,0873	0,3210

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>min</sub> [kg]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
0,13	-6597	-3202	-2702	-1682	2951	5080
0,48	-5607	-2709	-2806	410	2951	5080
0,85	-4657	-2498	-1813	1988	2951	5080
1,23	-5178	-2709	26	2474	2951	5080
1,57	-6003	-3202	1682	2573	2951	5080

### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>min</sub> [kg]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
0,13	-6597	-3202	2951	5246	1917	2702
1,79	-1118	-275	577	1664	958	1351
3,45	0	0	0	0	0	0

### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]	V <sub>min</sub> [kg]	V <sub>max</sub> [kg]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]
0,13	-6003	-3202	-4915	-2951	1917	2702
1,79	-1092	-275	-1559	-577	958	1351
3,45	0	0	0	0	0	0

## Inviluppo pressioni terreno

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{tmin}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{tmax}$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
0,13	0,00	0,86
0,48	0,04	0,65
0,85	0,32	0,48
1,23	0,04	0,74
1,57	0,00	0,96

**Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)****Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,13	7,92	5,65	1,08
0,48	7,92	5,65	1,17
0,85	7,92	5,65	1,46
1,23	7,92	5,65	1,27
1,57	7,92	5,65	1,19

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,13	12988	0	0	0,00
0,48	12988	0	0	0,00
0,85	12988	0	0	0,00
1,23	12988	0	0	0,00
1,57	12988	0	0	0,00

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,13	7,92	7,92	1,05
1,79	7,92	7,92	5,03
3,45	7,92	7,92	1000,00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,13	12838	0	0	0,00
1,79	12660	0	0	0,00
3,45	12482	0	0	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
---	-----------------	-----------------	----

0,13	7,92	7,92	1,15
1,79	7,92	7,92	5,13
3,45	7,92	7,92	1000,00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,13	12838	0	0	0,00
1,79	12660	0	0	0,00
3,45	12482	0	0	0,00

### Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,13	7,92	5,65	76,74	2937,08	593,57
0,48	7,92	5,65	65,23	2456,79	509,99
0,85	7,92	5,65	54,41	2005,67	431,33
1,23	7,92	5,65	54,89	2052,21	431,20
1,57	7,92	5,65	65,99	2516,37	511,72

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,13	7,92	7,92	74,28	546,68	3047,27
1,79	7,92	7,92	12,63	99,36	471,35
3,45	7,92	7,92	0,00	0,00	0,00

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 25,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,13	7,92	7,92	63,92	473,85	2597,57
1,79	7,92	7,92	10,03	81,13	358,18
3,45	7,92	7,92	0,00	0,00	0,00

## Schema Strutturale

### Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [cmq]	Inerzia [cm <sup>4</sup> ]
Fondazione	2500,00	130208,33
Piedritto sinistro	2500,00	130208,33
Piedritto destro	2500,00	130208,33

### Simbologia adottata ed unità di misura

$N$	indice elemento
$N_i$	indice nodo iniziale elemento
$N_j$	indice nodo finale elemento
$(X_i, Y_i)$	coordinate nodo iniziale, espresse in cm
$(X_j, Y_j)$	coordinate nodo finale, espresse in cm
$Dest$	appartenenza elemento

N	$N_i$	$N_j$	$X_i$	$Y_i$	$X_j$	$Y_j$	Dest
1	1	2	12,50	12,50	18,75	12,50	Fond
2	2	3	18,75	12,50	25,00	12,50	Fond
3	3	4	25,00	12,50	32,50	12,50	Fond
4	4	5	32,50	12,50	40,00	12,50	Fond
5	5	6	40,00	12,50	47,50	12,50	Fond
6	6	7	47,50	12,50	55,00	12,50	Fond
7	7	8	55,00	12,50	62,50	12,50	Fond
8	8	9	62,50	12,50	70,00	12,50	Fond
9	9	10	70,00	12,50	77,50	12,50	Fond
10	10	11	77,50	12,50	85,00	12,50	Fond
11	11	12	85,00	12,50	92,50	12,50	Fond
12	12	13	92,50	12,50	100,00	12,50	Fond
13	13	14	100,00	12,50	107,50	12,50	Fond
14	14	15	107,50	12,50	115,00	12,50	Fond
15	15	16	115,00	12,50	122,50	12,50	Fond
16	16	17	122,50	12,50	130,00	12,50	Fond
17	17	18	130,00	12,50	137,50	12,50	Fond
18	18	19	137,50	12,50	145,00	12,50	Fond
19	19	20	145,00	12,50	151,25	12,50	Fond
20	20	21	151,25	12,50	157,50	12,50	Fond
21	1	45	12,50	12,50	12,50	20,81	PiedL
22	45	46	12,50	20,81	12,50	29,13	PiedL
23	46	47	12,50	29,13	12,50	37,44	PiedL
24	47	48	12,50	37,44	12,50	45,75	PiedL
25	48	49	12,50	45,75	12,50	54,06	PiedL
26	49	50	12,50	54,06	12,50	62,38	PiedL
27	50	51	12,50	62,38	12,50	70,69	PiedL
28	51	52	12,50	70,69	12,50	79,00	PiedL
29	52	53	12,50	79,00	12,50	87,31	PiedL
30	53	54	12,50	87,31	12,50	95,63	PiedL
31	54	55	12,50	95,63	12,50	103,94	PiedL
32	55	56	12,50	103,94	12,50	112,25	PiedL
33	56	57	12,50	112,25	12,50	120,56	PiedL
34	57	58	12,50	120,56	12,50	128,88	PiedL
35	58	59	12,50	128,88	12,50	137,19	PiedL
36	59	60	12,50	137,19	12,50	145,50	PiedL
37	60	61	12,50	145,50	12,50	153,81	PiedL
38	61	62	12,50	153,81	12,50	162,13	PiedL
39	62	63	12,50	162,13	12,50	170,44	PiedL
40	63	64	12,50	170,44	12,50	178,75	PiedL
41	64	65	12,50	178,75	12,50	187,06	PiedL
42	65	66	12,50	187,06	12,50	195,38	PiedL
43	66	67	12,50	195,38	12,50	203,69	PiedL

44	67	68	12,50	203,69	12,50	212,00	PiedL
45	68	69	12,50	212,00	12,50	220,31	PiedL
46	69	70	12,50	220,31	12,50	228,63	PiedL
47	70	71	12,50	228,63	12,50	236,94	PiedL
48	71	72	12,50	236,94	12,50	245,25	PiedL
49	72	73	12,50	245,25	12,50	253,56	PiedL
50	73	74	12,50	253,56	12,50	261,88	PiedL
51	74	75	12,50	261,88	12,50	270,19	PiedL
52	75	76	12,50	270,19	12,50	278,50	PiedL
53	76	77	12,50	278,50	12,50	286,81	PiedL
54	77	78	12,50	286,81	12,50	295,13	PiedL
55	78	79	12,50	295,13	12,50	303,44	PiedL
56	79	80	12,50	303,44	12,50	311,75	PiedL
57	80	81	12,50	311,75	12,50	320,06	PiedL
58	81	82	12,50	320,06	12,50	328,38	PiedL
59	82	83	12,50	328,38	12,50	336,69	PiedL
60	83	84	12,50	336,69	12,50	345,00	PiedL
61	21	125	157,50	12,50	157,50	20,81	PiedR
62	125	126	157,50	20,81	157,50	29,13	PiedR
63	126	127	157,50	29,13	157,50	37,44	PiedR
64	127	128	157,50	37,44	157,50	45,75	PiedR
65	128	129	157,50	45,75	157,50	54,06	PiedR
66	129	130	157,50	54,06	157,50	62,38	PiedR
67	130	131	157,50	62,38	157,50	70,69	PiedR
68	131	132	157,50	70,69	157,50	79,00	PiedR
69	132	133	157,50	79,00	157,50	87,31	PiedR
70	133	134	157,50	87,31	157,50	95,63	PiedR
71	134	135	157,50	95,63	157,50	103,94	PiedR
72	135	136	157,50	103,94	157,50	112,25	PiedR
73	136	137	157,50	112,25	157,50	120,56	PiedR
74	137	138	157,50	120,56	157,50	128,88	PiedR
75	138	139	157,50	128,88	157,50	137,19	PiedR
76	139	140	157,50	137,19	157,50	145,50	PiedR
77	140	141	157,50	145,50	157,50	153,81	PiedR
78	141	142	157,50	153,81	157,50	162,13	PiedR
79	142	143	157,50	162,13	157,50	170,44	PiedR
80	143	144	157,50	170,44	157,50	178,75	PiedR
81	144	145	157,50	178,75	157,50	187,06	PiedR
82	145	146	157,50	187,06	157,50	195,38	PiedR
83	146	147	157,50	195,38	157,50	203,69	PiedR
84	147	148	157,50	203,69	157,50	212,00	PiedR
85	148	149	157,50	212,00	157,50	220,31	PiedR
86	149	150	157,50	220,31	157,50	228,63	PiedR
87	150	151	157,50	228,63	157,50	236,94	PiedR
88	151	152	157,50	236,94	157,50	245,25	PiedR
89	152	153	157,50	245,25	157,50	253,56	PiedR
90	153	154	157,50	253,56	157,50	261,88	PiedR
91	154	155	157,50	261,88	157,50	270,19	PiedR
92	155	156	157,50	270,19	157,50	278,50	PiedR
93	156	157	157,50	278,50	157,50	286,81	PiedR
94	157	158	157,50	286,81	157,50	295,13	PiedR
95	158	159	157,50	295,13	157,50	303,44	PiedR
96	159	160	157,50	303,44	157,50	311,75	PiedR
97	160	161	157,50	311,75	157,50	320,06	PiedR
98	161	162	157,50	320,06	157,50	328,38	PiedR
99	162	163	157,50	328,38	157,50	336,69	PiedR
100	163	164	157,50	336,69	157,50	345,00	PiedR
101	1	22	12,50	12,50	12,50	-87,50	MollaF
102	2	23	18,75	12,50	18,75	-87,50	MollaF
103	3	24	25,00	12,50	25,00	-87,50	MollaF
104	4	25	32,50	12,50	32,50	-87,50	MollaF
105	5	26	40,00	12,50	40,00	-87,50	MollaF

106	6	27	47,50	12,50	47,50	-87,50	MollaF
107	7	28	55,00	12,50	55,00	-87,50	MollaF
108	8	29	62,50	12,50	62,50	-87,50	MollaF
109	9	30	70,00	12,50	70,00	-87,50	MollaF
110	10	31	77,50	12,50	77,50	-87,50	MollaF
111	11	32	85,00	12,50	85,00	-87,50	MollaF
112	12	33	92,50	12,50	92,50	-87,50	MollaF
113	13	34	100,00	12,50	100,00	-87,50	MollaF
114	14	35	107,50	12,50	107,50	-87,50	MollaF
115	15	36	115,00	12,50	115,00	-87,50	MollaF
116	16	37	122,50	12,50	122,50	-87,50	MollaF
117	17	38	130,00	12,50	130,00	-87,50	MollaF
118	18	39	137,50	12,50	137,50	-87,50	MollaF
119	19	40	145,00	12,50	145,00	-87,50	MollaF
120	20	41	151,25	12,50	151,25	-87,50	MollaF
121	21	42	157,50	12,50	157,50	-87,50	MollaF
122	1	43	12,50	12,50	-87,50	12,50	MollaPL
123	45	85	12,50	20,81	-87,50	20,81	MollaPL
124	46	86	12,50	29,13	-87,50	29,13	MollaPL
125	47	87	12,50	37,44	-87,50	37,44	MollaPL
126	48	88	12,50	45,75	-87,50	45,75	MollaPL
127	49	89	12,50	54,06	-87,50	54,06	MollaPL
128	50	90	12,50	62,38	-87,50	62,38	MollaPL
129	51	91	12,50	70,69	-87,50	70,69	MollaPL
130	52	92	12,50	79,00	-87,50	79,00	MollaPL
131	53	93	12,50	87,31	-87,50	87,31	MollaPL
132	54	94	12,50	95,63	-87,50	95,63	MollaPL
133	55	95	12,50	103,94	-87,50	103,94	MollaPL
134	56	96	12,50	112,25	-87,50	112,25	MollaPL
135	57	97	12,50	120,56	-87,50	120,56	MollaPL
136	58	98	12,50	128,88	-87,50	128,88	MollaPL
137	59	99	12,50	137,19	-87,50	137,19	MollaPL
138	60	100	12,50	145,50	-87,50	145,50	MollaPL
139	61	101	12,50	153,81	-87,50	153,81	MollaPL
140	62	102	12,50	162,13	-87,50	162,13	MollaPL
141	63	103	12,50	170,44	-87,50	170,44	MollaPL
142	64	104	12,50	178,75	-87,50	178,75	MollaPL
143	65	105	12,50	187,06	-87,50	187,06	MollaPL
144	66	106	12,50	195,38	-87,50	195,38	MollaPL
145	67	107	12,50	203,69	-87,50	203,69	MollaPL
146	68	108	12,50	212,00	-87,50	212,00	MollaPL
147	69	109	12,50	220,31	-87,50	220,31	MollaPL
148	70	110	12,50	228,63	-87,50	228,63	MollaPL
149	71	111	12,50	236,94	-87,50	236,94	MollaPL
150	72	112	12,50	245,25	-87,50	245,25	MollaPL
151	73	113	12,50	253,56	-87,50	253,56	MollaPL
152	74	114	12,50	261,88	-87,50	261,88	MollaPL
153	75	115	12,50	270,19	-87,50	270,19	MollaPL
154	76	116	12,50	278,50	-87,50	278,50	MollaPL
155	77	117	12,50	286,81	-87,50	286,81	MollaPL
156	78	118	12,50	295,13	-87,50	295,13	MollaPL
157	79	119	12,50	303,44	-87,50	303,44	MollaPL
158	80	120	12,50	311,75	-87,50	311,75	MollaPL
159	81	121	12,50	320,06	-87,50	320,06	MollaPL
160	82	122	12,50	328,38	-87,50	328,38	MollaPL
161	83	123	12,50	336,69	-87,50	336,69	MollaPL
162	84	124	12,50	345,00	-87,50	345,00	MollaPL
163	21	44	157,50	12,50	257,50	12,50	MollaPR
164	125	165	157,50	20,81	257,50	20,81	MollaPR
165	126	166	157,50	29,13	257,50	29,13	MollaPR
166	127	167	157,50	37,44	257,50	37,44	MollaPR
167	128	168	157,50	45,75	257,50	45,75	MollaPR

---

168	129	169	157,50	54,06	257,50	54,06	MollaPR
169	130	170	157,50	62,38	257,50	62,38	MollaPR
170	131	171	157,50	70,69	257,50	70,69	MollaPR
171	132	172	157,50	79,00	257,50	79,00	MollaPR
172	133	173	157,50	87,31	257,50	87,31	MollaPR
173	134	174	157,50	95,63	257,50	95,63	MollaPR
174	135	175	157,50	103,94	257,50	103,94	MollaPR
175	136	176	157,50	112,25	257,50	112,25	MollaPR
176	137	177	157,50	120,56	257,50	120,56	MollaPR
177	138	178	157,50	128,88	257,50	128,88	MollaPR
178	139	179	157,50	137,19	257,50	137,19	MollaPR
179	140	180	157,50	145,50	257,50	145,50	MollaPR
180	141	181	157,50	153,81	257,50	153,81	MollaPR
181	142	182	157,50	162,13	257,50	162,13	MollaPR
182	143	183	157,50	170,44	257,50	170,44	MollaPR
183	144	184	157,50	178,75	257,50	178,75	MollaPR
184	145	185	157,50	187,06	257,50	187,06	MollaPR
185	146	186	157,50	195,38	257,50	195,38	MollaPR
186	147	187	157,50	203,69	257,50	203,69	MollaPR
187	148	188	157,50	212,00	257,50	212,00	MollaPR
188	149	189	157,50	220,31	257,50	220,31	MollaPR
189	150	190	157,50	228,63	257,50	228,63	MollaPR
190	151	191	157,50	236,94	257,50	236,94	MollaPR
191	152	192	157,50	245,25	257,50	245,25	MollaPR
192	153	193	157,50	253,56	257,50	253,56	MollaPR
193	154	194	157,50	261,88	257,50	261,88	MollaPR
194	155	195	157,50	270,19	257,50	270,19	MollaPR
195	156	196	157,50	278,50	257,50	278,50	MollaPR
196	157	197	157,50	286,81	257,50	286,81	MollaPR
197	158	198	157,50	295,13	257,50	295,13	MollaPR
198	159	199	157,50	303,44	257,50	303,44	MollaPR
199	160	200	157,50	311,75	257,50	311,75	MollaPR
200	161	201	157,50	320,06	257,50	320,06	MollaPR
201	162	202	157,50	328,38	257,50	328,38	MollaPR
202	163	203	157,50	336,69	257,50	336,69	MollaPR
203	164	204	157,50	345,00	257,50	345,00	MollaPR

### Elenco prezzi unitari

Prezzo calcestruzzo in fondazione	Euro/m <sup>3</sup>	61.97
Prezzo calcestruzzo in elevazione	Euro/m <sup>3</sup>	72.30
Prezzo casseri	Euro/m <sup>2</sup>	13.94
Prezzo acciaio	Euro/Kg	0.90

### Computo dei ferri

Diametro [mm]	Lunghezza [m]	Peso [kg]
12,00	149,16	132,43
8,00	15,96	6,30

### Computo delle quantità

Volume calcestruzzo in fondazione	mc	0.42
Volume calcestruzzo in elevazione	mc	1.60
Superficie casseri	mq	13.30
Acciaio per armature	Kg	138.72

### Computo metrico

Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo U.	Importo(Euro)
Calcestruzzo in elevazione	(mc)	1.60	72.30	115.68
Calcestruzzo in fondazione	(mc)	0.42	61.97	26.65
Acciaio per armature	(Kg)	138.72	0.90	124.85
Casseformi	(mq)	13.30	13.94	185.40

Importo totale(per metro lineare) Euro 452.27

## Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto Ing. Giulia Mainardi, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfiaccio vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Consorzio della Bonifica Parmense
Licenza	AIC0233GP

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Parma 23/12/2025

Il progettista  
( Ing. Alberto Bizzarri)  
(firmato digitalmente)

---