

**AUTOSTRADA A2 "MEDITERRANEA"  
COLLEGAMENTO PORTO GIOIA TAURO GATE SUD CON  
AUTOSTRADA A2 - LOTTO 1 E LOTTO 2**

**DG 54/17 LOTTO 1**

**COD. UC165**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**COD. UC167**

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE:** R.T.I.: INTEGRA CONSORZIO STABILE (capogruppo mandataria)  
Prometeoengineering.it S.r.l. - Dott. Geol. Andrea Rondinara

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Prof. Ing. Franco BRAGA (Integra Consorzio Stabile)

**CAPOGRUPPO MANDATARIA:**



Direttore Tecnico:  
Prof. Ing. Franco Braga

**GEOLOGO:**

Dott. Geol. A. CANESSA (Prometeoengineering.it S.r.l.)

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Alessandro Orsini (Integra Consorzio Stabile)

**MANDANTI:**



Direttore Tecnico:  
Dott. Ing. Alessandro FOCARACCI

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Dott. Ing. Giuseppe Danilo Malgeri

Dott. Geol. Andrea Rondinara

**05 - OPERE D'ARTE  
5.3 OPERE D'ARTE MINORI  
5.3.2 Sottopasso al km 390+382 ST.02  
Relazione tecnica e di calcolo sottovia**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO		T00ST02STRRE01_A			
DPUC0165	LIV. PROG.	CODICE ELAB.	T00ST02STRRE01	A	1:50
DPUC0167	N. PROG.				
D	21				
A	EMISSIONE	Settembre 2022	Gattola	Salcuni	Focaracci
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

*Pagina lasciata intenzionalmente bianca*

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>4</b>
2.1. Normativa e documentazione di progetto.....	4
2.2. Software.....	5
<b>3. CARATTERISTICHE MATERIALI STRUTTURALI</b> .....	<b>5</b>
3.1. Calcestruzzo .....	5
3.1.1. Durabilità e classi di esposizione ambientale .....	5
3.1.2. Durabilità e determinazione del copriferro nominale di progetto .....	7
3.1.3. Stato limite di apertura delle fessure .....	11
3.2. Acciaio .....	12
<b>4. MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>12</b>
4.1. Terreno di fondazione .....	12
4.2. Terreno di ricoprimento e rinfiacco.....	13
<b>5. ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>13</b>
5.1. Azione sismica .....	13
5.1.1. Vita Nominale .....	14
5.1.2. Classe D'uso .....	15
5.1.3. Periodo di riferimento per l'azione sismica .....	15
5.1.4. Categoria di Sottosuolo .....	15
5.1.5. Condizioni Topografiche.....	15
5.1.6. Azioni Sismiche Di Progetto .....	15
5.2. Carichi permanenti .....	16
5.2.1. Pesi propri dei materiali strutturali e permanenti non strutturali .....	16
5.3. Spinte del terreno.....	16
5.3.1. Spinta in condizioni statiche .....	16
5.3.2. Spinta in condizioni sismiche.....	17
5.4. Azioni variabili da traffico.....	18
<b>6. CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE</b> .....	<b>21</b>
6.1. Criteri generali di verifica.....	21
6.2. Verifiche di stati limite ultimi (SLU).....	22
6.2.1. Stati limite ultimi (SLU) di tipo geotecnico (GEO) .....	23
6.2.2. Stati limite ultimi (SLU) di tipo strutturale (STR).....	24
6.3. Verifiche di stati limite di esercizio (SLE).....	24
6.3.1. Stati limite di esercizio (SLE) di tipo geotecnico (GEO).....	24
6.3.2. Stati limite di esercizio (SLE) di tipo strutturale (STR) .....	25
6.4. Verifiche di sicurezza in condizioni sismiche .....	25
6.4.1. Stati limite di riferimento per le verifiche sismiche .....	25
<b>7. FONDAZIONI DELLE OPERE</b> .....	<b>27</b>
<b>8. MODELLO STRUTTURALE</b> .....	<b>28</b>
8.1. Verifiche numeriche .....	30
<b>9. VERIFICA STRUTTURALE MURI D'ALA</b> .....	<b>143</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione tecnica e di calcolo del sottovia scatolare "ST02" che sarà realizzato nell'ambito della nuova viabilità di collegamento tra il Porto di Gioia Tauro, Gate Sud, e l'Autostrada A2.

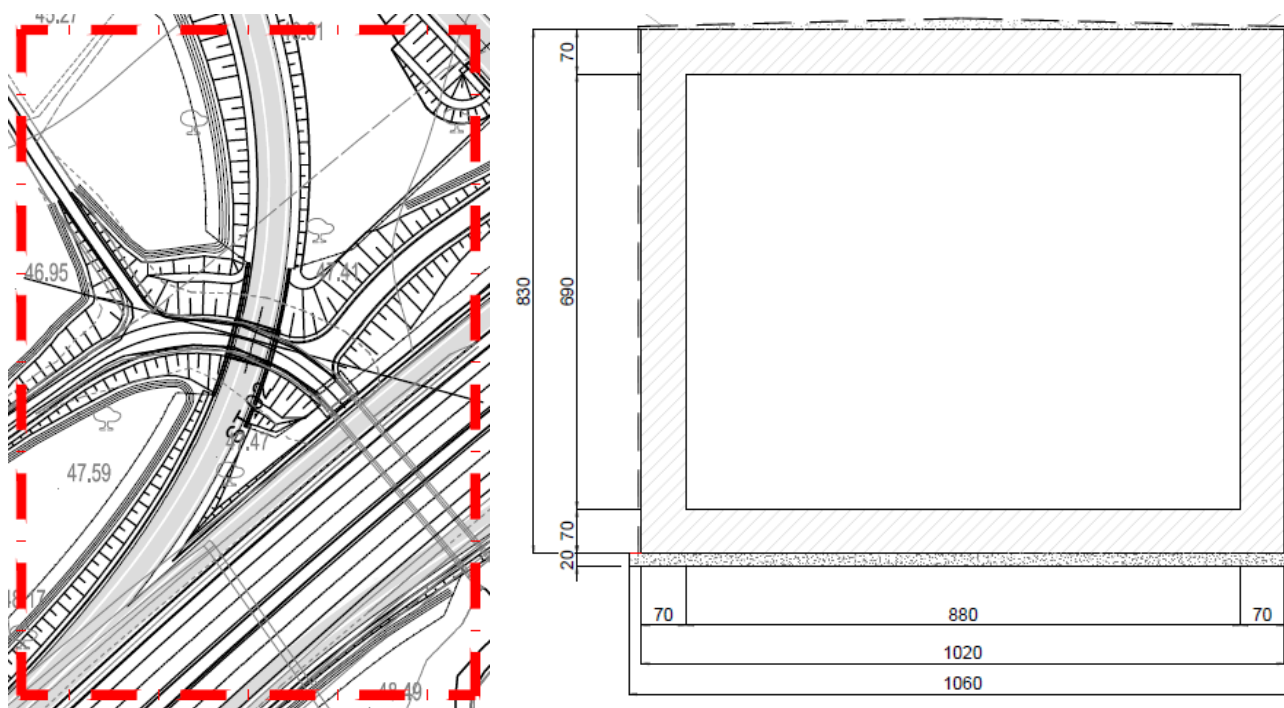
In particolare l'opera in oggetto sarà realizzata in corrispondenza della pk. 390+382 al fine di ripristinare la viabilità secondaria di cucitura locale attualmente esistente.

Il sottovia sarà del tipo scatolare, in c.a., con fondazioni dirette, di dimensioni interne nette 3,0x4,0m e lunghezza pari a 26,60 m.

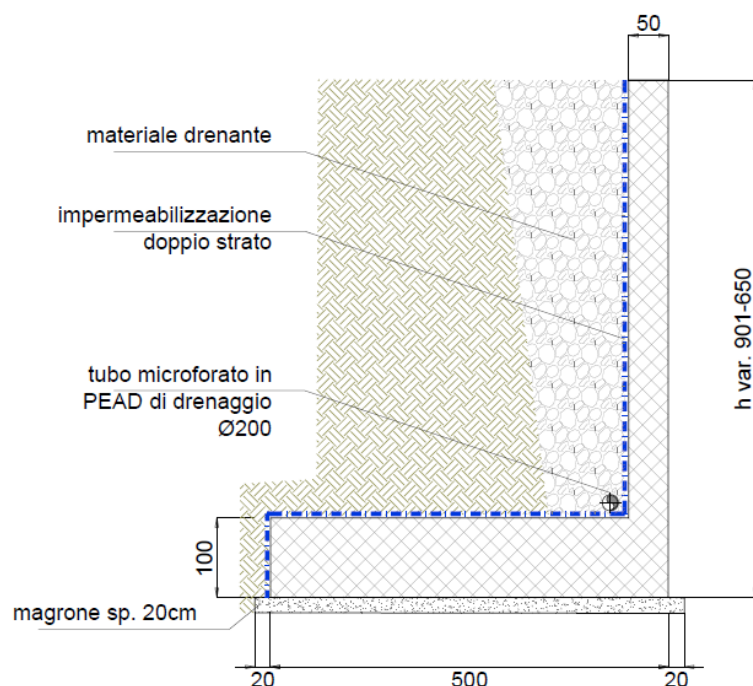
La struttura del sottovia prevede una soletta superiore di spessore pari a 70cm (contenuta per necessità geometriche del nuovo tracciato), pareti e soletta inferiore di spessore pari a 70 cm.

Su entrambi i lati del sottovia è prevista inoltre la realizzazione di muri di contenimento del terreno a tergo, di altezza massima pari a 9,0m, fondati su una zattera di larghezza pari a 5,0m e spessore 1,0m.

Si riporta nelle seguenti figure la localizzazione e le sezioni del sottovia e dei muri di sostegno.



**Figura 1: Inquadramento e sezione trasversale opera**



**Figura 2: Sezione trasversale muro di sostegno**

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per la stesura della presente relazione, oltre che alle indicazioni contenute in leggi, norme e raccomandazioni di settore, si è fatto riferimento ai documenti progettuali ed ai documenti elencati in dettaglio ai paragrafi seguenti.

### 2.1. Normativa e documentazione di progetto

La presente relazione è stata redatta in conformità alle prescrizioni ed indicazioni contenute nelle leggi oggi in vigore che disciplinano la progettazione e l'esecuzione di opere strutturali e geotecniche e che riguardano la protezione dal rischio sismico:

- O.P.C.M. n. 3274 del 20/3/2003 – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 “Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.
- D.M. del 17 Gennaio 2018 “Nuove Norme tecniche per le Costruzioni”.
- Circolare esplicativa del 21 Gennaio 2019 n.7 “Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.

- UNI EN 206:2016 “Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- UNI 11104:2016 “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206”.

## 2.2. Software

- MAX MURI LT 16.0 - Aztec Informatica®
- SCAT 14.0 - Aztec Informatica®
- Microsoft Excel della Microsoft Corporation (verifiche a livello sezionale e varie).

## 3. CARATTERISTICHE MATERIALI STRUTTURALI

### 3.1. Calcestruzzo

#### 3.1.1. Durabilità e classi di esposizione ambientale

La durabilità di una struttura di calcestruzzo dipende dall'interazione tra le caratteristiche del materiale con cui la struttura è costruita e le azioni di tipo chimico — fisico, legate alle condizioni dell'ambiente in cui essa si trova e alle quali è soggetta nell'arco della sua vita utile. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, comportano un'opportuna scelta del tipo di calcestruzzo, adeguate disposizioni costruttive delle armature e un'esecuzione curata.

Il requisito di durabilità si ritiene soddisfatto se la struttura, sottoposta alle azioni tipiche dell'ambiente e soggetta a ordinaria manutenzione, è in grado di continuare a fornire per tutta la vita utile di progetto le prestazioni per la quale è stata progettata e realizzata.

A tal fine in fase di progetto la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione.

Per ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si fa utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206:2016 “*Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità*” e UNI 11104:2016 “*Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206*”.

Ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche e della protezione contro il degrado del calcestruzzo, le condizioni ambientali possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella Tab. 4.1.III.

In base alle indicazioni delle norme UNI EN 206:2016 e UNI 11104:2016 le condizioni prevalenti delle strutture in oggetto possono essere classificate nelle classi di esposizione ambientale



alla seguente tabella (classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, Prospetto 1 - Norma UNI 11104).

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono corrispondere le classi di esposizione
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>		
XD	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo che contiene armatura o altri inserti metallici sia esposto all'aria ed all'umidità, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XC1	Permanentemente secco, acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria bassa. Calcestruzzo permanentemente immerso in acqua o esposto a condensa.
XC2	Prevalentemente acquoso o saturo d'acqua, raramente secco	Calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Calcestruzzo di strutture di contenimento acqua. Calcestruzzo di molte fondazioni
XC3	Moderata o alta umidità dell'aria	Calcestruzzo in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità dell'aria da moderata ad alta.
XC4	Ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo in esterni con superfici soggette a alternanze di ambiente secco ed acquoso o saturo d'acqua. Calcestruzzo ciclicamente esposto all'acqua in condizioni che non ricadono nella classe XC2.
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo armato o con inserti metallici sia esposto ad acqua contenente cloruri da origini diverse da quelle dell'acqua di mare, inclusi i sali disgelanti, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XD1	Moderata umidità dell'aria	Calcestruzzo per ponti, viadotti o barriere stradali esposto all'azione aggressiva dei cloruri trasportati dall'aria ad esempio derivanti dall'uso di sali disgelanti.
XD2	Prevalentemente acquoso o saturo d'acqua, raramente secco	Calcestruzzo per impianti di trattamento acque o esposto ad acque contenenti cloruri, ad esempio acque industriali o di piscine.
XD3	Ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo esposto a spruzzi di soluzioni di cloruri, ad esempio derivanti da sali disgelanti. Calcestruzzo di opere accessorie stradali (muri di sostegno), parti di ponti, pavimentazioni stradali o industriali o di parcheggi.
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo armato o con inserti metallici sia esposto ai cloruri dell'acqua di mare o all'aria che trasporta salsedine, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XS1	Aria che trasporta salsedine marina in assenza di contatto con l'acqua di mare	Calcestruzzo per strutture in zone costiere.
XS2	Acqua di mare	Calcestruzzo di parti di strutture marine completamente immerse in acqua.
XS3	Aree soggette a marea, moto ondoso, spruzzi di acqua di mare	Calcestruzzo di opere portuali, ad esempio banchine, moli, pontili. Calcestruzzo di opere di difesa marittima, ad esempio barriere frangiflutti, dighe foranee.
<b>5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo sia esposto ad un significativo attacco da cicli di gelo/disgelo, purché bagnato, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XF1	Condizioni che determinano una moderata saturazione del calcestruzzo, in assenza di agente disgelante	Calcestruzzo di facciate, colonne o elementi strutturali verticali o inclinati esposti alla pioggia ed ai cicli di gelo/disgelo.
XF2	Condizioni che determinano una moderata saturazione del calcestruzzo in presenza di agente disgelante	Calcestruzzo di facciate, colonne o elementi strutturali verticali o inclinati esposti alla pioggia ed ai cicli di gelo/disgelo in presenza di sali disgelanti, ad esempio opere stradali esposte al gelo in presenza di sali disgelanti trasportati dall'aria.
XF3	Condizioni che determinano una elevata saturazione del calcestruzzo in assenza di agente disgelante	Calcestruzzo di elementi orizzontali in edifici dove possono aver luogo accumuli d'acqua.
XF4	Condizioni che determinano una elevata saturazione del calcestruzzo con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	Calcestruzzo di elementi orizzontali, di strade o pavimentazioni, esposti al gelo ed ai sali disgelanti oppure esposti al gelo in zone costiere.
<b>6 Attacco chimico</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo sia esposto ad attacco chimico derivante da acque sotterranee o dal terreno, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo	Calcestruzzo esposto a terreno naturale e acqua del terreno con caratteristiche chimiche del prospetto 2 della UNI EN 206.
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo	Calcestruzzo esposto a terreno naturale e acqua del terreno con caratteristiche chimiche del prospetto 2 della UNI EN 206.
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo	Calcestruzzo esposto a terreno naturale e acqua del terreno con caratteristiche chimiche del prospetto 2 della UNI EN 206.

**Tabella 1: Classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, Prospetto 1 - Norma UNI 11104**

Secondo la Norma UNI 11104:2016 i valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo sono quelli riportati in tabella (Prospetto 5 - Norma UNI 11104).

	Classi di esposizione																		
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico			
		Acqua di mare		Cloruri provenienti da altre fonti															
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Massimo rapporto a/c	-	0,60		0,55	0,50	0,50	0,45		0,55	0,50	0,45	0,50	0,50		0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza	C12/15	C25/30		C30/37	C32/40	C32/40	C35/45		C30/37	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30		C30/37	C30/37	C32/40	C35/45	
Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> )	-	300		320	340	340	360		320	340	360	320	340		360	320	340	360	
Contenuto minimo in aria (%)													4,0 <sup>a</sup>						
Altri requisiti						E' richiesto l'utilizzo di cementi resistenti all'acqua di mare secondo UNI 9156							E' richiesto l'utilizzo di aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				In caso di esposizione a terreno o acqua dal terreno contenente solfati nei limiti del prospetto 2 della UNI EN 206:2014, è richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>b</sup>		

a. Quando il calcestruzzo non contiene aria inglobata, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI CEN/TS 12390-9, UNI CEN/TR 15177 o UNI 7087 per la relativa classe di esposizione. Il valore minimo di aria inglobata del 4% può ritenersi adeguato per calcestruzzi specificati con D<sub>max</sub> > 20mm; per D<sub>max</sub> inferiori il limite minimo andrà opportunamente aumentato (ad esempio 5% per D<sub>max</sub> tra 12 mm e 16 mm).  
b. Qualora si ritenga opportuno impiegare calcestruzzo aerato anche in classe di esposizione XF1 si adottano le specifiche di composizione prescritte per le classi XF2 e XF3  
c. Cementi resistenti ai solfati sono definiti dalla UNI EN 197-1 e su base nazionale dalla UNI 9156. La UNI 9156 classifica i cementi resistenti ai solfati in tre classi: moderata, alta e altissima resistenza solfatica. La classe di resistenza solfatica del cemento deve essere prescelta in relazione alla classe di esposizione del calcestruzzo secondo il criterio d corrispondenza della UNI 11417-1.  
d. Quando si applica il concetto di valore k il rapporto massimo a/c e il contenuto minimo di cemento sono calcolati in conformità al punto 5.2.2.

**Tabella 2: Valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo (Prospetto 5 - Norma UNI 11104)**

E' importante rilevare che essendo presente più di una aggressione (XC3, XF2, XA1) le prescrizioni da assegnare al calcestruzzo per la resistenza alle azioni aggressive saranno quelle corrispondenti alla classe più gravosa, in questo caso quindi quella corrispondente alla classe di esposizione XA1.

Segue che al fine del soddisfacimento della durabilità legata alla classe di esposizione ambientale, viene prescritto un calcestruzzo di classe C 30/37 con classe di consistenza S4.

### 3.1.2. Durabilità e determinazione del copriferro nominale di progetto

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature; a tale scopo si può fare utile riferimento alla UNI EN 1992-1-1 (EC2).



Inoltre per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati e dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Il copriferro nominale è la distanza tra la superficie più esterna dell'armatura (incluse staffe e collegamenti) e la superficie del calcestruzzo più vicina. Un copriferro minimo deve essere assicurato per garantire:

- la corretta trasmissione delle forze di aderenza;
- la protezione dell'acciaio contro la corrosione (durabilità);
- un'adeguata resistenza al fuoco.

Il copriferro nominale di progetto  $c_{nom}$ , da indicare obbligatoriamente sui grafici di progetto, è dato da:

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

dove:

$c_{nom}$ : valore nominale di progetto (distanza fra la superficie esterna dell'armatura più vicina alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo).

$c_{min}$ : valore del copriferro minimo per soddisfare i requisiti di aderenza, durabilità, resistenza al fuoco.

$\Delta c_{dev}$ : tolleranza di esecuzione relativa al copriferro.

Il valore della tolleranza di esecuzione  $\Delta c_{dev}$  è assunto di norma pari:

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

ma se in cantiere si prevedono controlli di qualità che comportano la misura dei copriferri, può assumersi

$$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm.}$$

Il valore minimo del copriferro  $c_{min}$  è dato da:

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; c_{min,fuoco})$$

dove:

$c_{min,b}$  : copriferro minimo necessario per garantire l'aderenza delle armature (è da assumersi pari al diametro della barra maggiore. Se la dimensione dell'inerte è più grande di 32 mm, il valore di  $c_{min,b}$  : deve essere maggiorato di 5 mm).

$c_{min,dur}$ : copriferro minimo correlato alle condizioni ambientali funzione quindi delle classi di esposizione ambientale (durabilità).

$c_{min,fuoco}$ : copriferro minimo per garantire la resistenza al fuoco.

In base alle indicazioni delle norme UNI EN 206:2016 e UNI 11104:2016 la condizione prevalente delle strutture in oggetto risulta essere associata ad una classe di esposizione XA1, alla quale

corrisponde una classe di esposizione AGGRESSIVA con prescrizione di un calcestruzzo di classe di resistenza minima C 30/37.

Per quanto riguarda il copriferro minimo per garantire la resistenza al fuoco, per le opere in oggetto non risultano prescrizioni particolari.

Segue che il copriferro minimo per una classe strutturale S4 (vita nominale 50 anni) correlato alle condizioni ambientali funzione quindi della classe di esposizione ambientale risulta (Prospetto 4.4N estratto dalla UNI EN 1992-1-1 in accordo alla EN 10080):

Requisito Ambientale per $c_{min,dur}$ (mm)							
Classe strutturale	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1	XD2 / XS1	XD3 / XS2 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Prospetto 4.4N estratto dalla UNI EN 1992-1-1<sup>(NE)</sup> che prescrive i valori del copriferro minimo  $c_{min,dur}$  con riferimento alla durabilità per acciai da armatura ordinaria, in accordo alla EN 10080.

**Tabella 3: Valori limite copriferro minimo (Prospetto 4.4N estratto dalla UNI EN 1992-1-1 in accordo alla EN 10080)**

Il prospetto 4.3N consente di variare la classe strutturale nella maniera seguente:

Classe Strutturale							
Criterio	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1	XD2 / XS1	XD3 / XS2 / XS3
Vita utile di progetto di 100 anni	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi
Classe di resistenza <sup>1)2)</sup>	≥ C30/37 ridurre di 1 classe	≥ C30/37 ridurre di 1 classe	≥ C35/45 ridurre di 1 classe	≥ C40/50 ridurre di 1 classe	≥ C40/50 ridurre di 1 classe	≥ C40/50 ridurre di 1 classe	≥ C45/55 ridurre di 1 classe
Elemento di forma simile ad una soletta (posizione delle armature non influenzata dal processo costruttivo)	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe
È assicurato un controllo di qualità speciale della produzione del calcestruzzo	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe

Prospetto 4.3N estratto dalla UNI EN 1992-1-1<sup>(NE)</sup> che permette di variare la classe strutturale in funzione di alcuni criteri costruttivi.

**Tabella 4: Definizione classe strutturale (Prospetto 4.4N estratto dalla UNI EN 1992-1-1 in accordo alla EN10080)**

Si conclude che il copriferro minimo correlato alle condizioni ambientali funzione quindi delle classi di esposizione ambientale è possibile assumerlo pari a:

$$c_{\min, \text{dur}} = 35\text{mm}$$

Il copriferro minimo necessario per l'aderenza delle armature da assumersi pari al diametro della barra maggiore risulta al più:

$$c_{\min, b} = 30\text{mm}$$

Segue:

$$c_{\min} = \text{MAX} (c_{\min, b}; c_{\min, \text{dur}}) = \text{MAX} (30 ; 35) = 35\text{mm}$$

Da cui:

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 35 + 10 = 45\text{mm}$$

Per le NTC 2018 al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in Tabella C 4.1.IV, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC.

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

**Tabella 5: Condizioni ambientali e classe di esposizione secondo NTC 2018**

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

$c_{\min}$	$c_o$	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$c \geq c_o$	$c_{\min} < c < c_o$	$c \geq c_o$	$c_{\min} < c < c_o$	$c \geq c_o$	$c_{\min} < c < c_o$	$c \geq c_o$	$c_{\min} < c < c_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

La classe di resistenza minima  $c_{\min}$  indicata in tabella deve comunque intendersi riferita alla pertinente classe di esposizione di cui alla UNI EN 206:2016 richiamata nella Tabella 4.1.III delle NTC.

**Tabella 6: Valori copriferri minimi secondo NTC 2018**

I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da c.a. o cavi aderenti da c.a.p. (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti,...) o monodimensionale (travi, pilastri,...). A tali valori di tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

I valori della Tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (Tipo 2 secondo la Tabella 2.4.I delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (Tipo 3 secondo la citata Tabella 2.4.I) i valori della Tabella C4.1.IV vanno aumentati di 10 mm.

Per classi di resistenza inferiori a  $C_{min}$  i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposti a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Per acciai inossidabili o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso i vani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

Considerando la condizione prevalente associata ad una classe di esposizione XA1, alla quale corrisponde una classe di esposizione "aggressiva" con prescrizione di un calcestruzzo di classe di resistenza minima C 30/37, la vita nominale delle strutture di 50 anni si ottiene:

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

Concludendo in considerazione di quanto riportato anche nel paragrafo 4.1 delle NTC, si prescrive un calcestruzzo per le opere strutturali in progetto rispondente alle seguenti caratteristiche:

<b>CARATTERISTICHE CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO A PRESTAZIONE GARANTITA CONFORME ALLE NORME UNI EN 206:2016 e UNI 11104:2016</b>	
CLASSE DI RESISTENZA	C30/37
CLASSE DI CONSISTENZA	slump S4 (160÷210)
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XC3, XA1, XF2
RAPPORTO MAX a/c	0.55
COPRIFERRO MINIMO:	45mm
MAX DIMENSIONE DELL'AGGREGATO	25mm

**Tabella 7: Caratteristiche calcestruzzo per le opere strutturali delle opere in progetto**

### 3.1.3. Stato limite di apertura delle fessure

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_k$	Stato limite	$w_k$
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_1$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

**Tabella 8: Stati limite di fessurazione**

I valori limite sono pari a:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0.3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

### 3.2. Acciaio

Gli elementi strutturali gettati in opera saranno armati con armature in acciaio per calcestruzzo armato B450C controllato in stabilimento e caratterizzato dai seguenti valori nominali della tensione di snervamento e della tensione a carico massimo da utilizzare nei calcoli:

- Resistenza caratteristica  $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di progetto  $f_{yd} = 391,3 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico  $E = 210000 \text{ N/mm}^2$
- Tensione massima per SLE:  $\sigma_{s,max} \leq 0.8 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$

Il legame costitutivo adottato è quello di cui al § 4.1.2.1.2.2 – NTC 2018, curva b.

## 4. MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

### 4.1. Terreno di fondazione

Il modello geotecnico di riferimento è ricavato dalle indagini e dalla caratterizzazione geotecnica descritta nella Relazione geotecnica a supporto del progetto. In relazione all'ubicazione dei sottovia lungo la tratta in esame, la stratigrafia dei terreni di fondazione sarà la seguente:

Unità geotecnica	z	$\gamma$	$c'$	$\varphi'$	$E'$
[-]	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[MPa]
UG1	0-3,5	21	0	33	50
UG2	>3,5	21	0	35	70

**Tabella 9: – Terreni di fondazione**



La falda si trova a profondità tali da non interagire con le opere.

#### **4.2. Terreno di ricoprimento e rinfiacco**

Per il calcolo della spinta esercitata dalle terre sulla soletta superiore e sui piedritti delle strutture, si considera il seguente materiale da rilevato: Sulla soletta superiore (terreno di ricoprimento):

- Angolo di attrito interno del terreno per rilevati nuovi:  $\varphi' = 35^\circ$
- Coesione efficace:  $c = 0$  kPa:
- Peso specifico:  $\gamma = 19$  kN/m<sup>3</sup>

### **5. ANALISI DEI CARICHI**

Gli interventi in progetto sono ascrivibili a interventi di Nuova Costruzione per strade di 1° Categoria (ponti per il transito dei carichi mobili sopra indicati con il loro intero valore) così come indicati al capitolo 5 del DM 17/01/2018 sulla base dei carichi mobili ammessi al paragrafo 5.1.3.3.4.

#### **5.1. Azione sismica**

L'azione sismica di progetto sulle costruzioni, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, in condizioni ideali di sito con superficie topografica orizzontale e terreno di tipo rigido (Categoria A). Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell'allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$ , come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento  $V_R$ , come definito nel § 2.4.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito.
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- $T^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali parametri, ricavati riferendosi ai valori corrispondenti al 50° percentile, sono definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo geografico, comprendente l'intero territorio nazionale (reticolo di riferimento), i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km) e per diversi periodi di ritorno  $T_R$  ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore della accelerazione orizzontale massima  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di  $a_g$  variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $PV_R$  (v. § 2.4 e § 3.2.1).

Gli spettri così definiti possono essere utilizzati per strutture con periodo fondamentale minore o uguale a 4.0 s.

L'azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso. Fissato il periodo di riferimento  $V_R$  e la probabilità di superamento  $P_{VR}$  associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno  $T_R$  e i relativi parametri di pericolosità sismica:  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$ .

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali:

- $S$  coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche  $S = SS \times ST$ ;
- $F_o$ : fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale;
- $F_v$ : fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale;
- $T_b$ : è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante;
- $T_c$ : è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante;
- $T_d$ : è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

#### 5.1.1. Vita Nominale

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

Nel caso in oggetto, l'opera ricade all'interno del tipo di costruzione "2": "Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari" (paragrafo 2.4 delle 'Nuove Norme Tecniche per le costruzioni — D.M. 17 gennaio 2018'). La vita nominale risulta pertanto

$$V_N \geq 50 \text{ anni.}$$

#### 5.1.2. Classe D'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un'eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Nel caso in oggetto si fa riferimento alla Classe IV: "...Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico "(paragrafo 2.4 delle 'Nuove Norme Tecniche per le costruzioni – D.M. 17 gennaio 2018").

Con riferimento alla classe d'uso sopra definita il coefficiente d'uso é

$$C_u = 2.$$

#### 5.1.3. Periodo di riferimento per l'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ . Tale coefficiente é funzione della classe d'uso che nel caso specifico si assume pari a IV con un coefficiente d'uso  $C_u=2$ .

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \text{ anni} \times 2 = 100 \text{ anni}$$

Valutato il periodo di riferimento  $V_R$  della costruzione (espresso in anni) si ricava poi, per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento  $V_R$ , il periodo di ritorno  $T_R$  del sisma.

#### 5.1.4. Categoria di Sottosuolo

Dalle indagini e dalla caratterizzazione geotecnica descritta nella Relazione geotecnica e geologica a supporto del progetto si considera il suolo presente classificabile in Categoria B:

*"Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s."*

#### 5.1.5. Condizioni Topografiche

Le condizioni topografiche superficiali dell'area nella quale ricade l'opera in esame sono ascrivibili nella categoria topografica T1. Il corrispondente coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  risulta pari a 1 (Tabella 3.2.V delle 'Nuove Norme Tecniche per le costruzioni — D.M. 17 gennaio 2018).

#### 5.1.6. Azioni Sismiche Di Progetto

Per quel che riguarda la caratterizzazione sismica dell'area in esame, gli elementi fondamentali sono rappresentati dalla conoscenza accurata delle condizioni locali (caratteristiche stratigrafiche

del volume di terreno interessato dall'opera e/o condizioni topografiche del territorio) che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida e pianeggiante (Categoria "suolo A" della norma nazionale e dell'Eurocodice 8), o possono produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni e le infrastrutture. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Per il progetto in argomento, trattandosi di opere in calesse d'uso III, ai sensi delle "Linee Guida Per La Redazione Di Studi Di Microzonazione Sismica Del Territorio" della Regione Calabria, l'amplificazione sismica locale è stata valutata mediante un approccio rigoroso, che ha portato alla determinazione dei seguenti valori:

Si assume pertanto come valori di riferimento quelli determinati dall'analisi di risposta sismica locale con metodo rigoroso:

- $a_{max} = 0,451g$
- $S_S = 1.296$

## 5.2. Carichi permanenti

### 5.2.1. Pesi propri dei materiali strutturali e permanenti non strutturali

Il carico permanente applicato sulla copertura dello scatolare è rappresentato dal terreno di riempimento e dal pacchetto della pavimentazione stradale.

I carichi permanenti (pesi propri dei materiali strutturali e permanenti non strutturali) assunti sono:

- peso proprio del calcestruzzo armato  $25 \text{ kN/m}^3$
- peso specifico dello strato della piattaforma stradale  $24 \text{ kN/m}^3$
- peso proprio del terreno di rinfianco:  $19 \text{ kN/m}^3$

Per i sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a  $30.00^\circ$ .

## 5.3. Spinte del terreno

La spinta del terreno sui piedritti è stata calcolata sulla base delle caratteristiche geotecniche del terreno utilizzato per il rinterro. Sono stati adottati i seguenti criteri:

### 5.3.1. Spinta in condizioni statiche

Le spinte del terreno sui piedritti vengono calcolate utilizzando la teoria del cuneo di rottura 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 sull'orizzontale.

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):

$$S = 0.5 \cdot \gamma \cdot K_a \cdot H^2$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau. La spinta attiva risultante risulta inclinata dell'angolo  $\delta$  terreno-parete sull'orizzontale.

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).

Nei casi in esame, poiché i piedritti sono vincolati in testa dalla soletta superiore si considera che gli spostamenti dei piedritti siano impediti e quindi non siano tali da poter mobilitare lo stato limite del terreno.

Si assume quindi come valore del coefficiente di spinta per il calcolo della spinta orizzontale il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$  pari a

$$k_0 = 1 - \tan \varphi'$$

con  $\varphi = 35^\circ$  angolo di attrito interno del terreno.

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

- $\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$
- $S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$

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

### 5.3.2. Spinta in condizioni sismiche

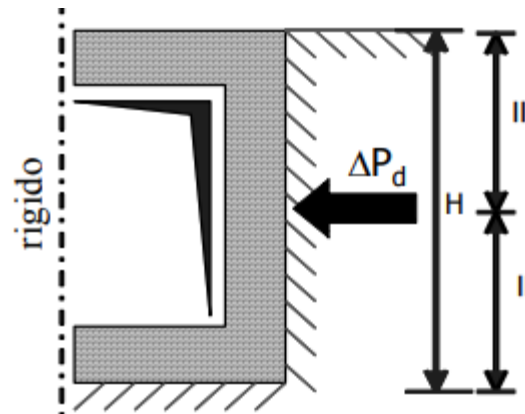
In condizione sismica si considera un incremento della spinta del terreno rispetto alla condizione statica in esercizio. Essendo la struttura scatolare rigida, nel terreno non si raggiungono le condizioni di equilibrio limite. Si applica quindi la teoria di Wood, secondo la quale la sovraspinta sismica è data da una distribuzione di sovrappressioni costante con la profondità.

Il punto di applicazione della risultante va preso a metà altezza muro considerata applicata solo come incremento su una parete e decremento sull'altra.

L'incremento dinamico di spinta del terreno dovuto al sisma può essere calcolato con l'espressione di Wood:

$$\Delta P_d = k_h \cdot \gamma \cdot H^2$$





Dove:

- H : altezza totale sulla quale agisce la spinta (altezza scatolare)
- $k_h$  (coeff. Sismico orizzontale) =  $\beta_s \times a_{max} / g$
- $\beta_m$  : coeff. di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (=1)
- g : accelerazione di gravità
- $a_{max}$  : accelerazione orizzontale massima attesa al sito

#### Forze inerziali

Le forze di inerzia del muro, del terreno direttamente poggiante su di esso e delle eventuali strutture collegate sono state valutate attraverso il coefficiente sismico orizzontale  $k_h$  e il coefficiente sismico verticale  $k_v$  come di seguito indicato.

Noti i valori del coefficiente sismico orizzontale  $k_h$  e del coefficiente sismico verticale  $k_v$ , le forze inerziali dovute alla massa propria del muro risultano essere pari a:

$$F_H = k_h \cdot W$$

$$F_V = \pm k_v \cdot W = \pm 0.5 \cdot k_h \cdot W = \pm 0.5 \cdot F_H$$

Dove  $k_h$  e  $k_v$  sono, rispettivamente, il coefficiente di accelerazione sismica orizzontale ed il coefficiente di accelerazione sismica verticale e  $W$  è il peso della struttura considerata. Tali azioni sono applicate nel baricentro della struttura.

#### **5.4. Azioni variabili da traffico.**

Ai fini del calcolo, il carico stradale è stato assunto come carico uniforme distribuito pari a  $q=20 \text{ kN/m}^2$

Si ipotizza che tali carichi siano applicati su un'impronta rettangolare pari a 1.60 x 2.40 m (1.60 m svilupparallelo alla corsia di traffico, 2.40 m sviluppo perpendicolare), ovvero pari all'ingombro complessivo esterno del tandem.

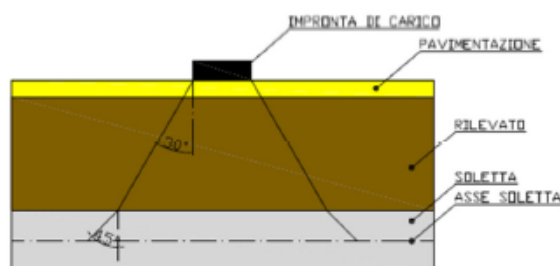
I carichi applicati sulla piattaforma stradale (e/o sul rilevato) vengono trasmessi in profondità sul piano del trasverso dello scatolare attraverso un angolo di diffusione del carico rispetto alla verticale.

Indicato con H lo spessore dello strato di ricoprimento e con  $\alpha$  l'angolo di diffusione del sovraccarico, un carico Q agente sul piano campagna si ripartirà su una superficie di ampiezza pari  $2 \times H \times \text{tg}(\alpha)$  sul piano passante per il traverso.

Se sul piano campagna agisce un carico distribuito su un tratto di ampiezza pari a L, lo stesso carico sarà diffuso, sul piano passante per il traverso, su un tratto di ampiezza pari a  $L' = L + 2 \times H \times \text{tg}(\alpha)$ .

I carichi tandem vengono posizionati ortogonalmente all'asse del sottovia e vengono ripartiti sia in direzione longitudinale che trasversale dal piano stradale al piano medio della soletta superiore.

Si assume che la diffusione avvenga con un angolo di  $30^\circ$  attraverso il rilevato stradale (in accordo al punto C5.1.3.3.5.1 della circolare ministeriale del 21/01/2019) e con un angolo di  $45^\circ$  nella soletta superiore dello scatolare. L'effetto dei carichi tandem sulla soletta superiore viene pertanto messo in conto attraverso la determinazione di un carico equivalente distribuito:



Il carico equivalente distribuito agente sull'asse della soletta del traverso risulta quindi:

$$q_{eq} = 2 \times Q_{1k} / (L_{dl} \times L_{dt})$$

dove:

- $L_{dl} = 1.6 \text{ m} + 2 \times (H_{rilevato} \times \tan 30^\circ + S_{soletta} / 2 \times \tan 45^\circ)$   
lunghezza di diffusione in direzione longitudinale (parallela all'asse stradale)
- $L_{dt} = 2.40 + 2 \times (H_{rilevato} \times \tan 30^\circ + S_{soletta} / 2 \times \tan 45^\circ)$   
lunghezza di diffusione in direzione trasversale (ortogonale all'asse stradale)

La forza di frenamento o di accelerazione  $q_3$  è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1 ed è uguale a:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 \times (2Q_{1k}) + 0.10q_{1k} \times w_1 \times L \leq 900 \text{ kN}$$

Dove:

$$Q_{1k} = 300 \text{ kN (carico tandem in asse)}$$

$$q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2 \text{ (carico uniformemente distribuito)}$$

$$w_1 = 3.00 \text{ m (larghezza della corsia convenzionale)}$$

$$L = 2 \times S_{\text{piedritti}} + B_i \text{ (lunghezza della zona caricata pari alla larghezza della scatolare compresi i piedritti)}$$

Per lo scatolare in oggetto si ottiene pertanto

$$q_3 = 0.6 \times (2Q_{1k}) + 0.10q_{1k} \times w_1 \times L =$$

$$= 0.6 \times (2 \times 300) + 0.10 \times 9 \times 3 \times (8.80 + 0.70 + 0.70) = 387.5 \text{ kN}$$

$$q_{\text{dist}} = q / (L \times L_{dt}) = 387.5 / ((2 \times 0.7 + 8.8) \times 3.59) = 10.5 \text{ kN}$$

con

$$L_{dt} = 2.4 \times 2 \times (0.5 \times \tan(30^\circ) + 0.7/2 \times \tan(45^\circ)) = 3.59 \text{ m}$$

<b>ST02</b>	
<b>Riempimento [m]</b>	0,5
<b>Fondazione [m]</b>	0,7
<b>Piedritti [m]</b>	0,7
<b>Traverso [m]</b>	0,7
<b>L [m]</b>	8,8
<b>Htot [m]</b>	8,30
<b>Ldl [m]</b>	2,79
<b>Ldt [m]</b>	3,59
<b>q<sub>freno/acceleraz</sub> [kN]</b>	387,54
<b>q<sub>dist</sub> [kN]</b>	10,57

## 6. CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE

### 6.1. Criteri generali di verifica

Per le opere in esame devono essere svolte le seguenti verifiche di sicurezza e delle prestazioni attese (par. 6.2.4 NTC 2018):

- Verifiche agli Stati Limite Ultimi (SLU);
- Verifiche agli Stati Limite d'Esercizio (SLE).

Per ogni Stato Limite Ultimo (SLU) che preveda il raggiungimento della resistenza di un elemento strutturale (STR) o del terreno (GEO), deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

essendo  $E_d$  il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione, definito da una delle seguenti espressioni:

$$E_d = E \left[ \gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$
$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[ F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

$R_d$  è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico, definito come:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[ \gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Dove  $\gamma_F F_k$ ,  $X_k/\gamma_M$  e  $a_d$  rappresentano rispettivamente le azioni di progetto, i parametri geotecnici di progetto e i parametri geometrici di progetto.

La verifica della condizione  $E_d \leq R_d$  deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I coefficienti da adottarsi nelle diverse combinazioni sono definiti in funzione del tipo di verifica da effettuare (si vedano i paragrafi seguenti). Si sottolinea che per quanto concerne le azioni di progetto  $E_d$  tali forze possono essere determinate applicando i coefficienti parziali di cui sopra alle azioni caratteristiche, oppure, a posteriori, sulle sollecitazioni prodotte dalle azioni caratteristiche.

Per ogni Stato Limite d'Esercizio (SLE) deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq C_d \text{ (Eq. 6.2.7 NTC 2018)}$$

dove:

$E_d$  = valore di progetto dell'effetto dell'azione;

$C_d$  = valore limite prescritto dell'effetto delle azioni.

La verifica della condizione  $E_d \leq C_d$  deve essere effettuata impiegando i valori caratteristici delle azioni e dei parametri geotecnici dei materiali.

## 6.2. Verifiche di stati limite ultimi (SLU)

In base a quanto indicato dalle NTC 2018 per opere in sotterraneo/interrate le verifiche saranno condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1".

Secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", si considerano le due combinazioni:

- combinazione 1 → (A1+M1+R1) → SLU STR (verifiche degli elementi strutturali)
- combinazione 2 → (A2+M2+R2) → SLU GEO (carico limite fondazione – terreno)

con i valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e con i coefficienti  $\gamma_R$  dei gruppi R1 e R2 pari all'unità.

Le azioni di progetto,  $E_d$ , o, altresì, gli effetti delle azioni, sono valutabili a partire dalle azioni caratteristiche adottando per i coefficienti parziali  $\gamma_F$  i valori specificati nella Tabella 5.1.V delle NTC 2018 (trattandosi di scatolari per sottovia stradali, per i coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU si è fatto riferimento alla Tabella 5.1.V del Cap. 5 delle NTC 2018 e non alla Tabella 6.2.I del Cap. 6 delle NTC 2018.)

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

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

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

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

<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

**Tabella 10: Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU**

Il significato dei simboli è il seguente:

- $\gamma_{G1}$  coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua;
- $\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;
- $\gamma_{Qi}$  coefficiente parziale delle azioni variabili.



Le resistenze di progetto,  $R_d$ , si determinano a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici di resistenza, divisi per i coefficienti parziali  $\gamma_M$  specificati nella seguente Tabella 6.2.11 del NTC 2018 e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali  $\gamma_R$ , specifici per ciascun tipo di opera.

Tab. 6.2.11 – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_\varphi$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

**Tabella 11: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

In base a quanto indicato dalle NTC 2018 per opere in sotterraneo/interrate le verifiche saranno condotte con i coefficienti  $\gamma_R$  dei gruppi R1 e R2 pari all'unità.

#### 6.2.1. Stati limite ultimi (SLU) di tipo geotecnico (GEO)

Le verifiche geotecniche analizzano i fenomeni di interazione terreno-struttura verificando la capacità portante delle fondazioni, il ribaltamento e lo scorrimento sul piano di posa. Per il tipo di strutture oggetto delle presenti analisi, lo stato limite di interesse indagato risulta quello di carico limite del sistema fondazione — terreno.

Le verifiche fanno riferimento agli Stati Limite Ultimi di tipo GEO, approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2), accertando il soddisfacimento della seguente condizione:

$$E_d \leq R_d \quad (\text{Eq. 6.2.1 NTC 2018})$$

dove con  $E_d$  si indica il valore di progetto delle azioni, o degli effetti delle azioni, e con  $R_d$  il valore di progetto delle resistenze.

Per quanto riguarda il calcolo della capacità portante del terreno di fondazione si è fatto riferimento alla relazione di Brinch-Hansen (1970) utilizzando i coefficienti correttivi per i fattori di capacità portante dipendenti dall'angolo di resistenza al taglio ( $N$ ), la forma della fondazione ( $s$ ), l'inclinazione del carico ( $i$ ), l'inclinazione della base della fondazione ( $b$ ), l'inclinazione del piano campagna ( $g$ ), la profondità del pianocampagna ( $d$ ).

Nel caso di analisi in termini di tensioni efficaci (condizioni drenate) si ottiene:

$$q_u = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c \cdot d_c + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma \cdot d_\gamma + q N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q \cdot d_q$$

I valori di progetto di tali caratteristiche di resistenza si ricavano con le seguenti relazioni:

- $\tan(\varphi'_d) = \tan(\varphi'_k) / 1.25$
- $c'_d = c'_k / 1.25$

#### 6.2.2. Stati limite ultimi (SLU) di tipo strutturale (STR)

Ai sensi delle Norme le situazioni di interesse progettuale per le opere qui in esame, relativamente agli Stati Limite Ultimi (SLU) di tipo strutturale (STR), sono rappresentate dalle verifiche di resistenza:

- Verifica a rottura per presso flessione
- Verifica a rottura per taglio

Le suddette verifiche sono condotte in aderenza alla vigente normativa nelle sezioni della soletta superiore, dei piedritti e della soletta di fondazione, così come risulta dai paragrafi seguenti dove risultano evidenziati i risultati e l'entità delle armature. I valori delle sollecitazioni sono state paragonate con i valori resistenti che risultano ampiamente superiori.

### **6.3. Verifiche di stati limite di esercizio (SLE)**

#### 6.3.1. Stati limite di esercizio (SLE) di tipo geotecnico (GEO)

Le opere e i sistemi geotecnici devono essere verificati nei confronti degli stati limite di esercizio. A tale scopo, il progetto deve esplicitare le prescrizioni relative agli spostamenti compatibili e le prestazioni attese. La verifica agli stati limite di esercizio implica l'analisi del problema di interazione terreno-struttura, al termine della costruzione e nel tempo.

Per ciascun stato limite di esercizio deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq C_d \quad (\text{Eq. 6.2.7 NTC 2018})$$

dove  $E_d$  è il valore di progetto dell'effetto delle azioni nelle combinazioni di carico per gli SLE specificate al punto 2.5.3 e  $C_d$  è il prescritto valore limite dell'effetto delle azioni.

Quest'ultimo deve essere stabilito in funzione del comportamento della struttura in elevazione e di tutte le costruzioni che interagiscono con le opere geotecniche in progetto, tenendo conto della durata dei carichi applicati.

Riguardo la stima dei cedimenti dei rilevati stradali, data la natura dei terreni di fondazione e la generale elevata profondità della falda lungo il profilo, si può ritenere che i cedimenti previsti siano di tipo immediato, con contributo trascurabile o nullo della loro parte residua a lungo termine, e quindi possono essere colmati prima della messa in esercizio delle opere.

Per quanto sopra considerando le fasi costruttive dei sottovia e dei rilevati, i risultati ottenuti per gli sciolari possono essere considerati compatibili con le opere esistenti e quelle di progetto.

### 6.3.2. Stati limite di esercizio (SLE) di tipo strutturale (STR)

Ai sensi delle Norme, le situazioni di interesse progettuale relativamente agli Stati Limite di Esercizio (SLE) di tipo strutturale (STR), sono rappresentate dalle verifiche di fessurazione e dalle verifiche tensionali in esercizio.

Le verifiche di fessurazione sono state condotte in aderenza alla vigente normativa ed in particolare del paragrafo 4.1.2.2.4 delle NTC 2018 definendo l'ambiente come molto aggressivo, e adottando:

- per SLE Frequente lo stato limite di formazione delle fessure:  $w < 0.2\text{mm}$
- per SLE Quasi Permanente lo stato limite di decompressione:  $w < 0.2\text{mm}$

Le verifiche tensionali sono state condotte in base alle indicazioni del paragrafo 4.1.2.2.5 delle NTC 2018.

- nel calcestruzzo per SLE Rara o caratteristica  $\sigma_{c,max} \leq 0.60 f_{ck}$
- nell'acciaio per SLE Rara o caratteristica  $\sigma_{s,max} \leq 0.80 f_{yk}$
- Nel calcestruzzo per SLE Quasi Permanente  $\sigma_{c,max} \leq 0.45 f_{ck}$

## 6.4. Verifiche di sicurezza in condizioni sismiche

### 6.4.1. Stati limite di riferimento per le verifiche sismiche

Le NTC 2018 stabiliscono differenti Stati Limite in funzione, in primo luogo, dell'importanza dell'opera mediante l'identificazione della Classe d'Uso e poi in funzione del danno conseguente ad un certo Stato Limite. In particolare, si definiscono i seguenti Stati Limite di Esercizio e Ultimi, come riportato al par. 3.2.1 delle NTC 2018:

- Stati Limite di Esercizio (SLE):
  - Stato Limite di immediata Operatività (SLO) per le strutture ed apparecchiature che debbono restare operative a seguito dell'evento sismico. Tale stato limite non si applica per l'opera in oggetto;
  - Stato Limite di Danno SLD definito come lo stato limite da rispettare per garantire la sostanziale integrità dell'opera ed il suo immediato utilizzo.
- Stati Limite Ultimi (SLU):
  - Stato Limite di Salvaguardia della Vita umana, SLV, definito come lo stato limite in cui la struttura subisce una significativa perdita della rigidezza nei confronti dei carichi orizzontali ma non nei confronti dei carichi verticali. Permane un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- Stato Limite di Prevenzione del Collasso, SLC, stato limite nel quale la struttura subisce gravi danni strutturali, mantenendo comunque un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza a collasso per carichi orizzontali.

La tabella di seguito riporta in funzione della classe d'uso della struttura, lo stato limite da considerare in funzione della verifica di sicurezza appropriata per l'opera (Tabella C7.3.I del Circolare esplicativa del 21 Gennaio 2019 n.7).

Stato Limite	Prestazione da verificare	Classe d'uso		
		I	II	III IV
SLO	Limitazione del danno degli elementi non strutturali o delle pareti delle costruzioni in muratura			X
	Funzionamento degli impianti			X
SLD	Controllo del danno degli elementi strutturali			X
	Controllo del danno degli elementi non strutturali o delle pareti delle costruzioni in muratura	X	X	
SLV	Livello di danno degli elementi strutturali coerente con il fattore di comportamento adottato, assenza di rotture fragili e meccanismi locali/globali instabili	X	X	X
	Assenza di crolli degli elementi non strutturali pericolosi per l'incolumità, pur in presenza di danni diffusi		X	X
	Capacità ultima degli impianti e dei collegamenti		X	X
SLC	Margine di sicurezza sufficiente per azioni verticali ed esiguo per azioni orizzontali		X	X
	Capacità di spostamento dei dispositivi nelle costruzioni con isolamento sismico		X	X

**Tabella 12: Verifiche di sicurezza in funzione della Classe d'uso**

L'effetto dell'azione sismica di progetto sull'opera nel suo complesso, includendo il volume significativo di terreno, la struttura di fondazione, gli elementi strutturali e non strutturali, nonché gli impianti, deve rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al punto 3.2.1, i cui requisiti di sicurezza sono indicati nel punto 7.1 della norma delle NTC 2018.

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative al solo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le indicazioni progettuali e costruttive riportate nel cap. 7 e siano soddisfatte le verifiche relative al solo Stato Limite di Salvaguardia della Vita.

Per Stato Limite di Danno (SLD) si intende che l'opera, nel suo complesso, a seguito del sisma, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non provocare rischi agli utenti e non compromette significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali. Lo stato limite di esercizio comporta la verifica delle tensioni di lavoro, in conformità al punto 4.1.2.2.5 delle NTC 2018.

Per Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) si intende che l'opera a seguito del sisma subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali e impiantistici e significativi danni di componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali (creazione di cerniere plastiche secondo il criterio della gerarchia delle resistenze), mantenendo ancora un margine di sicurezza (resistenza e rigidità) nei confronti delle azioni verticali.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

In merito alle opere scatolari di cui trattasi, nel rispetto del punto 7.9.2., assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (punto 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica un comportamento elastico; queste categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Con riferimento alle opere in oggetto quindi, le verifiche in presenza di un evento sismico richiedono la verifica ai seguenti stati limite:

- Stato Limite Ultimo: SLV – Stato Limite di Salvaguardia della Vita (cui corrisponde una probabilità di superamento  $P_{vr} = 10\%$  nel periodo  $V_r$ );

Le verifiche di sicurezza agli SLU in condizioni sismiche devono contemplare almeno le medesime verifiche definite in campo statico. In particolare in condizioni sismiche devono essere svolte ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto calcolate con un coefficiente parziale pari a  $\gamma_R = 1$

## 7. FONDAZIONI DELLE OPERE

Nel caso delle opere in progetto l'aspetto delle fondazioni è di fatto strettamente connesso con gli elementi verticali e non trattabile separatamente da questi.

I paramenti spiccano da una soletta di fondazione, disposta trasversalmente al percorso, che collega tra loro quelli di monte con quelli di valle, in testa con la soletta che costituisce il traverso ed al piede con la soletta che realizza la fondazione. In questo modo le sollecitazioni che cimentano i muri sono di fatto contrapposte rendendo di fatto superflue alcune verifiche (scorrimento e ribaltamento).

Proprio per quanto espresso risulta difficile distinguere la parte di modellazione dell'interfaccia fondale da quella verticale che di conseguenza verranno analizzate con un unico modello.

Considerando la natura dei terreni alla quota di appoggio delle fondazioni, si ritiene idonea l'adozione di fondazioni dirette.



## 8. MODELLO STRUTTURALE

La tipologia degli elementi strutturali oggetto di intervento sono scatolari in c.a.o.: gli aspetti prevalenti delle verifiche sono quelli di tipo strutturale (STR) ovvero quelli relativi alla capacità delle opere in c.a.o. di resistere e trasferire le sollecitazioni al contorno (terreno e rilevato) ma per completezza sono stati indagati anche quelli più marginali relativi agli aspetti di interfaccia con il terreno.

Il calcolo è stato eseguito con l'ausilio del foglio di calcolo "Scatolari". Tale software permette di modellare attraverso l'impiego degli elementi finiti strutture di tipo scatolare vincolate al suolo mediante molle alla Winkler non reagenti a trazione.

Per simulare il comportamento del terreno di fondazione ed il terreno di rinfiacco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione.

L'area delle molle è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno di base (per le molle in fondazione) e del terreno di rinfiacco (per le molle sui piedritti): si è deciso in maniera conservativa di assegnare a questi ultimi una costante di sottofondo pari a zero simulando la presenza di terreno rimaneggiato. L'area della singola molla è direttamente proporzionale all'area di influenza della molla stessa.

La geometria presa in considerazione è quella di un portale rettangolare chiuso dalla trave di fondazione su suolo elastico alla Winkler. Lo scatolare è immerso nel terreno che risulta suddiviso in tre strati, fondazione, laterale e ricoprimento.

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, infatti una volta effettuata l'analisi dei carichi per ciascuna combinazione di carico, il programma procede alla discretizzazione della struttura in elementi tipo trave dotati ciascuno della relativa area ed inerzia (secondo il metodo degli elementi finiti).

I carichi agenti sullo scatolare sono quelli dovuti al terreno di ricoprimento, ai carichi applicati sulla piattaforma stradale e sul rilevato, ai carichi agenti direttamente sulla struttura.

Il carico dovuto al terreno di ricoprimento viene diffuso in automatico dal programma sul piano passante per il traverso con il metodo della pressione geostatica, cioè considerando sul piano passante per il traverso tutto il peso della massa di terreno gravante sul traverso stesso.

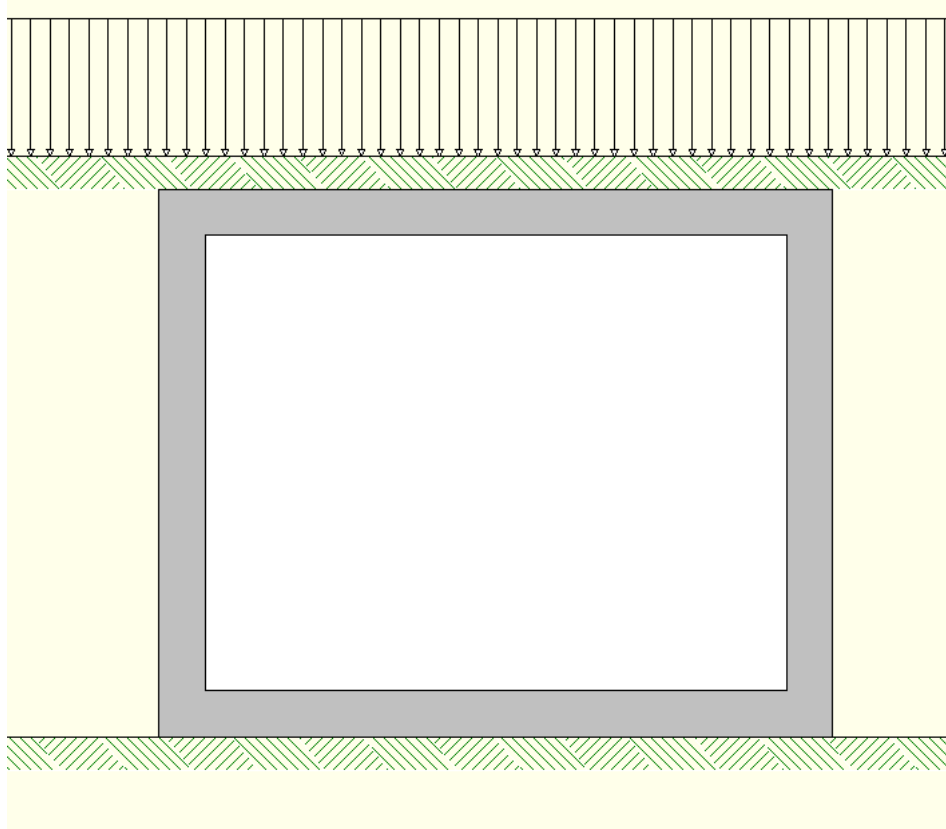
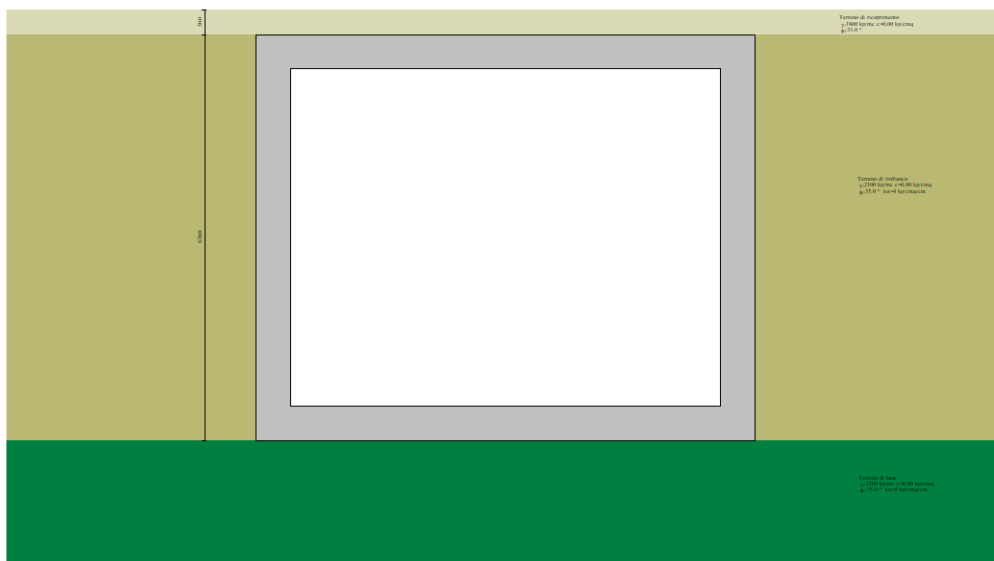
I carichi applicati sulla piattaforma stradale e sul rilevato vengono trasmessi in profondità sul piano del traverso attraverso un angolo di diffusione del carico rispetto alla verticale.

Dal punto di vista strutturale lo scatolare viene schematizzato come un telaio piano e viene risolto mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Questo risulta possibile in quanto per le dimensioni geometriche degli scatolari, in particolare il rapporto larghezza / lunghezza, le solette ed i piedritti possono essere considerate strutturalmente come piastre illimitate in una direzione avendo la dimensione longitudinale parallela ai vincoli tanto maggiore della direzione trasversale da poter essere considerata di lunghezza indefinita. Di conseguenza soggette ad un carico esterno

ortogonale al piano della piastra è evidente che la deformata sarà contenuta soltanto nel piano (x,z) ovvero sarà una deformazione di tipo cilindrico ed indipendente da y (cioè dalla dimensione longitudinale).

Quindi per analogia è possibile calcolare la piastra estrapolando una striscia isolata di larghezza unitaria applicando la teoria della trave.

Si riportano di seguito gli schemi di calcolo degli elementi strutturali.



Per le verifiche numeriche si rimanda al paragrafo seguente.

Si riportano di seguito le incidenze dell'armatura valutate per i singoli elementi:

- Traverso superiore: 80 kg/mc;
- Piedritti: 70 kg/mc;
- Soletta di fondazione: 90 kg/mc;

## 8.1. Verifiche numeriche

### Geometria scatolare

Descrizione: Scatolare semplice

Altezza esterna	8,30	[m]
Larghezza esterna	10,20	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,70	[m]
Spessore piedritto destro	0,70	[m]
Spessore fondazione	0,70	[m]
Spessore traverso	0,70	[m]

### Caratteristiche strati terreno

#### Strato di ricoprimento

Descrizione Terreno di ricoprimento

Spessore dello strato	0,50	[m]
Peso di volume	1800,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	1800,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	33,00	[°]
Coesione 0,00	[kg/cm <sup>2</sup> ]	

#### Strato di rinfiacco

Descrizione Terreno di rinfiacco

Peso di volume	2100,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2100,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	35,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]
Coesione 0,00	[kg/cm <sup>2</sup> ]	
Costante di Winkler	4,00	[kg/cm <sup>2</sup> /cm]

#### Strato di base

Descrizione Terreno di base

Peso di volume	2100,00	[kg/mc]
Peso di volume saturo	2100,00	[kg/mc]
Angolo di attrito	35,00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	20,00	[°]
Coesione 0,00	[kg/cm <sup>2</sup> ]	

Costante di Winkler	5,00	[kg/cmq/cm]
Tensione limite	2,00	[kg/cmq]

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### *Materiali calcestruzzo*

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	407,88	[kg/cmq]
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]
Modulo elastico E	338021,17	[kg/cmq]
Tensione di snervamento acciaio	4588,65	[kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/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<sub>y</sub> componente Y del carico concentrato  
F<sub>x</sub> componente X del carico concentrato  
M momento

##### *Forze distribuite*

X<sub>i</sub>, X<sub>f</sub> ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
Y<sub>i</sub>, Y<sub>f</sub> ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
V<sub>ni</sub> componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
V<sub>nf</sub> componente normale del carico distribuito nel punto finale  
V<sub>ti</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
V<sub>tf</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
D<sub>te</sub> variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
D<sub>ti</sub> 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°7 (distribuito)

Distr	Terreno	X <sub>i</sub> = -4,00	X <sub>f</sub> = 12,00	V <sub>ni</sub> = 2000	V <sub>nf</sub> = 2000
-------	---------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Condizione di carico n°8 (acceleraz o frenatura)

Distr	Terreno	$X_i = -4,00$	$X_f = 12,00$	$V_{ni} = 1100$	$V_{nf} = 1100$		
<u>Condizione di carico n° 9 (soletta inferiore)</u>							
Distr	Fondaz.	$X_i = 0,70$	$X_f = 9,50$	$V_{ni} = 500$	$V_{nf} = 500$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$
<u>Condizione di carico n° 10 (v termica)</u>							
Term	Traverso	$D_{te} = 25,00$	$D_{ti} = 10,00$				

### 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

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

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

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

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 fcd 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:  
- NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5  
Resistenza a trazione per **Flessione**

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

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>		A1	A2	
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	0,80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,50	1,30	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00	
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1,50	1,30	
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,35	1,15	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{\epsilon fav}$	0,00	0,00	
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{\epsilon sfav}$	1,20	1,20	

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<u>Parametri</u>		M1	M2	
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1,00	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>		A1	A2	
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	$\gamma_{Qifav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,00	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{\epsilon fav}$	0,00	0,00	

Termici      Sfavorevole       $\gamma_{csfav}$       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 (Caso A1-M1)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>	
Peso ProprioSfavorevole	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 (Caso A2-M2)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>	
Peso ProprioSfavorevole	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

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>	
Peso ProprioSfavorevole	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
distribuito Sfavorevole	1.35	1.00	1.35	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
soletta inferiore	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54
v termica Sfavorevole	1.20	0.60	0.72	

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>	
Peso ProprioSfavorevole	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
distribuito Sfavorevole	1.15	1.00	1.15	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.15	0.75	0.86
soletta inferiore	Sfavorevole	1.15	0.40	0.46
v termica Sfavorevole	1.00	0.60	0.60	

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>	
Peso ProprioSfavorevole	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
distribuito Sfavorevole	1.35	0.75	1.01	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
soletta inferiore	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54
v termica Sfavorevole	1.20	0.60	0.72	

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

<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
distribuito Sfavorevole	1.15	0.75	0.86	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
soletta inferiore	Sfavorevole	1.15	0.40	0.46
v termica Sfavorevole	1.00	0.60	0.60	

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

<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
distribuito Sfavorevole	1.35	0.75	1.01	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
soletta inferiore	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
v termica Sfavorevole	1.20	0.60	0.72	

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

<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
distribuito Sfavorevole	1.15	0.75	0.86	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.15	0.75	0.86
soletta inferiore	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
v termica Sfavorevole	1.00	0.60	0.60	

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

<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
distribuito Sfavorevole	1.35	0.75	1.01	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
soletta inferiore	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54
v termica Sfavorevole	1.20	1.00	1.20	

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

<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
distribuito Sfavorevole	1.15	0.75	0.86	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.15	0.75	0.86
soletta inferiore	Sfavorevole	1.15	0.40	0.46
v termica Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - 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

Sisma da sinistra                      Sfavorevole                      1.00                      1.00                      1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
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
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
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
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
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
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
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
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
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
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
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
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
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
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Quasi Permanente)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
---------	----------	--------	---

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

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
distribuito Sfavorevole	1.00	0.75	0.75	

Combinazione n° 21 SLE (Frequente)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 22 SLE (Frequente)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
soletta inferiore	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 23 SLE (Frequente)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
v termica Sfavorevole	1.00	0.50	0.50	

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
distribuito Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
soletta inferiore	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40
v termica Sfavorevole	1.00	0.60	0.60	

Combinazione n° 25 SLE (Rara)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
distribuito Sfavorevole	1.00	0.75	0.75	
soletta inferiore	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40
v termica Sfavorevole	1.00	0.60	0.60	

Combinazione n° 26 SLE (Rara)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
soletta inferiore	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
distribuito Sfavorevole	1.00	0.75	0.75	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
v termica Sfavorevole	1.00	0.60	0.60	

Combinazione n° 27 SLE (Rara)

<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<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
v termica Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
distribuito Sfavorevole	1.00	0.75	0.75	
acceleraz o frenatura	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
soletta inferiore	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40



## 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]  
Attiva [combinazione 17]  
Attiva [combinazione 18]  
Attiva [combinazione 19]  
Attiva [combinazione 20]  
Attiva [combinazione 21]  
Attiva [combinazione 22]  
Attiva [combinazione 23]  
Attiva [combinazione 24]  
Attiva [combinazione 25]  
Attiva [combinazione 26]  
Attiva [combinazione 27]

### Sisma

#### **Identificazione del sito**

Latitudine 38.425000

Longitudine 15.899852

Comune Gioia Tauro

Provincia Reggio Di Calabria

Regione Calabria

Punti di interpolazione del reticolo

43883 - 43661 - 43660 - 43882

### **Tipo di opera**

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g =$	3.38 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.06
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 36.53$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 18.27$

**Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Angolo diffusione sovraccarico 33,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,244	0,000
2	0,306	0,000
3	0,244	0,000
4	0,306	0,000
5	0,244	0,000
6	0,306	0,000
7	0,244	0,000
8	0,306	0,000
9	0,244	0,000
10	0,306	0,000
11	0,244	0,631
12	0,244	0,614
13	0,244	0,614
14	0,244	0,631
15	0,244	0,614
16	0,244	0,631
17	0,244	0,614
18	0,244	0,631
19	0,244	0,000
20	0,244	0,000
21	0,244	0,000
22	0,244	0,000
23	0,244	0,000
24	0,244	0,000
25	0,244	0,000
26	0,244	0,000
27	0,244	0,000

<u>Discretizzazione strutturale</u>	
Numero elementi fondazione	97
Numero elementi traverso	48
Numero elementi piedritto sinistro	78
Numero elementi piedritto destro	78
Numero molle fondazione	98
Numero molle piedritto sinistro	79
Numero molle piedritto destro	79

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1170,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,161170,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 262,58 [kg/mq]	Pressione inf. 5347,86 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 262,58 [kg/mq]	Pressione inf. 5347,86 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 260,63 [kg/mq]	Pressione inf. 5308,07 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 260,63 [kg/mq]	Pressione inf. 5308,07 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1170,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,321170,00
-4,32	12,324835,00
12,32	24,161170,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1085,10 [kg/mq]	Pressione inf. 6170,38 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 704,31 [kg/mq]	Pressione inf. 5789,59 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,324022,03
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1164,72 [kg/mq]	Pressione inf. 6212,16 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 746,16 [kg/mq]	Pressione inf. 5793,61 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1170,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,321170,00
-4,32	12,324543,09
12,32	24,161170,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1019,59 [kg/mq]	Pressione inf. 6104,87 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 669,13 [kg/mq]	Pressione inf. 5754,41 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,323773,38
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1092,71 [kg/mq]	Pressione inf. 6140,16 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 707,49 [kg/mq]	Pressione inf. 5754,94 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 1170,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,321170,00

-4,32      12,324186,32  
12,32      24,161170,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 939,52 [kg/mq]      Pressione inf. 6024,80 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 626,13 [kg/mq]      Pressione inf. 5711,41 [kg/mq]

**Analisi della combinazione n° 8**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,323469,46
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 1004,70 [kg/mq]      Pressione inf. 6052,15 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 660,22 [kg/mq]      Pressione inf. 5707,67 [kg/mq]

**Analisi della combinazione n° 9**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      1170,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,321170,00
-4,32	12,324186,32
12,32	24,161170,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 939,52 [kg/mq]      Pressione inf. 6024,80 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 626,13 [kg/mq]      Pressione inf. 5711,41 [kg/mq]

**Analisi della combinazione n° 10**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,323469,46
12,32	24,16900,00



Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 1004,70 [kg/mq]	Pressione inf. 6052,15 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 660,22 [kg/mq]	Pressione inf. 5707,67 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 2928,29 [kg/mq]	Pressione inf. 2928,29 [kg/mq]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 3023,17 [kg/mq]	Pressione inf. 3023,17 [kg/mq]
--------------------	--------------------------------	--------------------------------

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi XjQ[kg/mq]  
-14,32 24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 201,98 [kg/mq] Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 201,98 [kg/mq] Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 3023,17 [kg/mq] Pressione inf. 3023,17 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi XjQ[kg/mq]  
-14,32 24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 201,98 [kg/mq] Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 201,98 [kg/mq] Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 2928,29 [kg/mq] Pressione inf. 2928,29 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi XjQ[kg/mq]  
-14,32 24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 201,98 [kg/mq] Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]  
Piedritto destro Pressione sup. 201,98 [kg/mq] Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 3023,17 [kg/mq] Pressione inf. 3023,17 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 2928,29 [kg/mq]	Pressione inf. 2928,29 [kg/mq]
------------------	--------------------------------	--------------------------------

### Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

#### Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 3023,17 [kg/mq]	Pressione inf. 3023,17 [kg/mq]
------------------	--------------------------------	--------------------------------

### Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 2928,29 [kg/mq] Pressione inf. 2928,29 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,322341,49
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 525,49 [kg/mq]	Pressione inf. 4437,25 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 375,72 [kg/mq]	Pressione inf. 4287,48 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,321692,82
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 379,91 [kg/mq]	Pressione inf. 4291,67 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 297,54 [kg/mq]	Pressione inf. 4209,29 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	24,16900,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 201,98 [kg/mq]	Pressione inf. 4113,74 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	XjQ[kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,323614,81
12,32	24,16900,00

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 811,26 [kg/mq]	Pressione inf. 4723,01 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 529,19 [kg/mq]	Pressione inf. 4440,94 [kg/mq]

### Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

$X_i$	$X_j Q$ [kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,323398,59
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 762,73 [kg/mq]	Pressione inf. 4674,49 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 503,13 [kg/mq]	Pressione inf. 4414,88 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 26

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

$X_i$	$X_j Q$ [kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,323134,31
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 703,42 [kg/mq]	Pressione inf. 4615,18 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 471,28 [kg/mq]	Pressione inf. 4383,03 [kg/mq]

Analisi della combinazione n° 27

Pressione in calotta(solo peso terreno) 900,00 [kg/mq]

Carichi verticali in calotta

$X_i$	$X_j Q$ [kg/mq]
-14,32	-4,32900,00
-4,32	12,323134,31
12,32	24,16900,00

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 703,42 [kg/mq]	Pressione inf. 4615,18 [kg/mq]
Piedritto destro	Pressione sup. 471,28 [kg/mq]	Pressione inf. 4383,03 [kg/mq]



## Spostamenti

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,004	0,309
2,700	0,002	0,176
5,100	0,000	0,107
7,450	-0,002	0,173
9,850	-0,004	0,309

### Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,002	0,318
2,700	0,001	0,409
5,100	0,000	0,460
7,500	-0,001	0,409
9,850	-0,002	0,318

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,004	0,309
4,150	-0,028	0,314
7,950	0,002	0,318

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	-0,004	0,309
4,150	0,028	0,314
7,950	-0,002	0,318

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,003	0,233
2,700	0,002	0,136
5,100	0,000	0,084
7,450	-0,002	0,134
9,850	-0,003	0,233

### Spostamenti traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,002	0,239
2,700	0,001	0,305
5,100	0,000	0,342
7,500	-0,001	0,305
9,850	-0,002	0,239

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
-------	---------------------	---------------------

0,350,003	0,233
4,15-0,012	0,237
7,950,002	0,239

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,003	0,233
4,150,012	0,237
7,95-0,002	0,239

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,010	0,457
2,700,007	0,248
5,100,004	0,141
7,450,002	0,244
9,85-0,001	0,458

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 3)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,064	0,471
2,70-0,030	0,601
5,100,004	0,686
7,500,039	0,602
9,850,072	0,471

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,010	0,457
4,15-0,059	0,465
7,95-0,064	0,471

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,001	0,458
4,150,068	0,465
7,950,072	0,471

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,358
2,700,007	0,197
5,100,005	0,114
7,450,002	0,194
9,850,000	0,358

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,052	0,369
2,70-0,024	0,467

5,100,005	0,533
7,500,033	0,467
9,850,061	0,369

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,358
4,15-0,036	0,364
7,95-0,052	0,369

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,000	0,358
4,150,046	0,364
7,950,061	0,369

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,446
2,700,007	0,243
5,100,004	0,139
7,450,001	0,238
9,85-0,001	0,446

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,064	0,459
2,70-0,031	0,581
5,100,004	0,661
7,500,038	0,581
9,850,072	0,459

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,446
4,15-0,056	0,453
7,95-0,064	0,459

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,001	0,446
4,150,065	0,453
7,950,072	0,459

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,348
2,700,007	0,193

5,100,004	0,112
7,450,002	0,190
9,850,000	0,348

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,052	0,359
2,70-0,024	0,450
5,100,004	0,512
7,500,033	0,450
9,850,061	0,359

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,348
4,15-0,034	0,354
7,95-0,052	0,359

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,000	0,348
4,150,043	0,354
7,950,061	0,359

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,438
2,700,006	0,244
5,100,004	0,144
7,450,001	0,240
9,85-0,002	0,438

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,065	0,451
2,70-0,031	0,562
5,100,003	0,637
7,500,038	0,562
9,850,072	0,451

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,438
4,15-0,053	0,445
7,95-0,065	0,451

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,002	0,438

4,150,060	0,445
7,950,072	0,451

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,008	0,342
2,700,006	0,194
5,100,004	0,116
7,450,002	0,191
9,85-0,001	0,342

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,053	0,352
2,70-0,025	0,434
5,100,004	0,492
7,500,032	0,435
9,850,061	0,352

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,008	0,342
4,15-0,031	0,348
7,95-0,053	0,352

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,001	0,342
4,150,039	0,348
7,950,061	0,352

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,429
2,700,006	0,237
5,100,004	0,137
7,450,001	0,232
9,85-0,002	0,429

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,112	0,441
2,70-0,055	0,507
5,100,003	0,566
7,500,062	0,507
9,850,119	0,441

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,429
4,15-0,050	0,436
7,95-0,112	0,441

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,002	0,429
4,150,057	0,436
7,950,119	0,441

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,334
2,700,006	0,188
5,100,004	0,111
7,450,002	0,185
9,85-0,001	0,334

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,093	0,344
2,70-0,045	0,388
5,100,004	0,433
7,500,053	0,388
9,850,100	0,344

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,009	0,334
4,15-0,028	0,340
7,95-0,093	0,344

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,001	0,334
4,150,037	0,340
7,950,100	0,344

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,158	0,153
2,700,155	0,118
5,100,153	0,087
7,450,150	0,120
9,850,147	0,165

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,185	0,159

2,700,183	0,166
5,100,181	0,181
7,500,179	0,168
9,850,177	0,170

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,158	0,153
4,150,239	0,156
7,950,185	0,159

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,147	0,165
4,150,092	0,168
7,950,177	0,170

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,147	0,237
2,700,145	0,160
5,100,142	0,110
7,450,139	0,161
9,850,136	0,248

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,174	0,244
2,700,172	0,280
5,100,170	0,307
7,500,168	0,280
9,850,165	0,255

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,147	0,237
4,150,202	0,241
7,950,174	0,244

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,136	0,248
4,150,103	0,252
7,950,165	0,255

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,147	0,237

2,700,145	0,160
5,100,142	0,110
7,450,139	0,161
9,850,136	0,248

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,174	0,244
2,700,172	0,280
5,100,170	0,307
7,500,168	0,280
9,850,165	0,255

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,147	0,237
4,150,202	0,241
7,950,174	0,244

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,136	0,248
4,150,103	0,252
7,950,165	0,255

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,158	0,153
2,700,155	0,118
5,100,153	0,087
7,450,150	0,120
9,850,147	0,165

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,185	0,159
2,700,183	0,166
5,100,181	0,181
7,500,179	0,168
9,850,177	0,170

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,158	0,153
4,150,239	0,156
7,950,185	0,159

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
--------------------------	---------------------



0,350,147	0,165
4,150,092	0,168
7,950,177	0,170

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,136	0,248
2,70-0,139	0,164
5,10-0,142	0,110
7,45-0,145	0,158
9,85-0,147	0,237

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,165	0,255
2,70-0,168	0,280
5,10-0,170	0,307
7,50-0,172	0,280
9,85-0,174	0,244

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,136	0,248
4,15-0,103	0,252
7,95-0,165	0,255

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

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,147	0,237
4,15-0,202	0,241
7,95-0,174	0,244

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,147	0,165
2,70-0,150	0,121
5,10-0,153	0,087
7,45-0,155	0,117
9,85-0,158	0,153

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

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,177	0,170
2,70-0,179	0,168
5,10-0,181	0,181
7,50-0,183	0,166
9,85-0,185	0,159

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,147	0,165
4,15	-0,092	0,168
7,95	-0,177	0,170

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,158	0,153
4,15	-0,239	0,156
7,95	-0,185	0,159

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,136	0,248
2,70	-0,139	0,164
5,10	-0,142	0,110
7,45	-0,145	0,158
9,85	-0,147	0,237

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,165	0,255
2,70	-0,168	0,280
5,10	-0,170	0,307
7,50	-0,172	0,280
9,85	-0,174	0,244

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,136	0,248
4,15	-0,103	0,252
7,95	-0,165	0,255

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,147	0,237
4,15	-0,202	0,241
7,95	-0,174	0,244

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,147	0,165
2,70	-0,150	0,121
5,10	-0,153	0,087
7,45	-0,155	0,117
9,85	-0,158	0,153

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 18)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
-------	---------------------	---------------------

0,35-0,177	0,170
2,70-0,179	0,168
5,10-0,181	0,181
7,50-0,183	0,166
9,85-0,185	0,159

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,147	0,165
4,15-0,092	0,168
7,95-0,177	0,170

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 18)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,158	0,153
4,15-0,239	0,156
7,95-0,185	0,159

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,003	0,238
2,700,001	0,136
5,100,000	0,082
7,45-0,001	0,133
9,85-0,003	0,238

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 19)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,001	0,244
2,700,001	0,315
5,100,000	0,354
7,50-0,001	0,315
9,85-0,001	0,244

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,003	0,238
4,15-0,021	0,242
7,950,001	0,244

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 19)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,003	0,238
4,150,021	0,242
7,95-0,001	0,244

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 20)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
--------------------------	---------------------

0,350,005	0,296
2,700,003	0,162
5,100,002	0,093
7,450,000	0,159
9,85-0,002	0,296

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 20)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,004		0,304
2,700,003		0,417
5,100,002		0,479
7,500,001		0,417
9,850,000		0,305

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,005		0,296
4,15-0,035		0,301
7,950,004		0,304

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,002		0,296
4,150,039		0,301
7,950,000		0,305

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,004		0,270
2,700,002		0,150
5,100,001		0,088
7,45-0,001		0,147
9,85-0,002		0,270

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 21)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,003		0,277
2,700,002		0,371
5,100,001		0,422
7,500,000		0,371
9,85-0,001		0,277

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,004		0,270
4,15-0,029		0,274
7,950,003		0,277

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 21)**

Y [m] u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,002	0,270
4,150,031	0,274
7,95-0,001	0,277

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m] u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,003	0,242
2,700,001	0,139
5,100,000	0,086
7,45-0,001	0,137
9,85-0,003	0,242

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 22)**

X [m] u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,001	0,248
2,700,001	0,318
5,100,000	0,357
7,50-0,001	0,318
9,85-0,001	0,248

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

Y [m] u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,003	0,242
4,15-0,021	0,245
7,950,001	0,248

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 22)**

Y [m] u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,003	0,242
4,150,021	0,245
7,95-0,001	0,248

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m] u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,003	0,235
2,700,002	0,136
5,100,000	0,083
7,45-0,002	0,134
9,85-0,003	0,235

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 23)**

X [m] u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,048	0,241
2,70-0,024	0,265
5,100,000	0,287
7,500,024	0,265
9,850,048	0,241

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,003	0,235
4,15-0,018	0,239
7,95-0,048	0,241

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 23)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,003	0,235
4,150,018	0,239
7,950,048	0,241

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,007	0,347
2,700,005	0,189
5,100,003	0,108
7,450,001	0,185
9,85-0,001	0,347

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 24)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,054	0,358
2,70-0,026	0,450
5,100,003	0,512
7,500,032	0,451
9,850,060	0,358

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,007	0,347
4,15-0,044	0,353
7,95-0,054	0,358

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 24)**

Y [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,001	0,347
4,150,051	0,353
7,950,060	0,358

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,007	0,339
2,700,005	0,185
5,100,003	0,106
7,450,001	0,182
9,85-0,001	0,339

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 25)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,054	0,349
2,70	-0,026	0,435
5,100	0,003	0,494
7,500	0,032	0,435
9,850	0,060	0,349

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,007	0,339
4,15	-0,042	0,344
7,95	-0,054	0,349

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,001	0,339
4,150	0,048	0,344
7,950	0,060	0,349

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 26)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,006	0,333
2,700	0,005	0,186
5,100	0,003	0,110
7,450	0,001	0,183
9,85	-0,001	0,333

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 26)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,055	0,343
2,70	-0,026	0,421
5,100	0,003	0,476
7,500	0,031	0,422
9,850	0,060	0,343

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350	0,006	0,333
4,15	-0,040	0,339
7,95	-0,055	0,343

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35	-0,001	0,333
4,150	0,045	0,339
7,950	0,060	0,343

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 27)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,007		0,326
2,700,005		0,180
5,100,003		0,105
7,450,001		0,177
9,85-0,001		0,326

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 27)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,094		0,335
2,70-0,046		0,376
5,100,003		0,418
7,500,051		0,376
9,850,099		0,335

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,350,007		0,326
4,15-0,037		0,331
7,95-0,094		0,335

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0,35-0,001		0,326
4,150,043		0,331
7,950,099		0,335



## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-34095,55-32976,75	18875,42
2,70	14274,75-9779,28	18875,42
5,10	24845,52261,28	18875,42
7,45	14810,2810298,66	18875,42
9,85	-34095,8332976,72	18875,42

### Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-20194,6316363,76	9119,17
2,70	8747,708268,01	9119,17
5,10	18669,320,01	9119,17
7,50	8747,74-8267,99	9119,17
9,85	-20194,54-16363,74	9119,17

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-34095,5518935,84	33653,76
4,15	626,95186,05	25008,76
7,95	-20194,63-9119,17	16363,76

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-34095,83-18935,86	33653,74
4,15	626,89-186,11	25008,74
7,95	-20194,549119,17	16363,74

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-27274,44-25377,25	16689,06
2,70	10286,00-7714,40	16689,06
5,10	18683,11206,04	16689,06
7,45	10708,228115,48	16689,06
9,85	-27274,6525377,23	16689,06

### Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-16131,0712587,51	7810,66
2,70	6132,266360,01	7810,66
5,10	13764,270,01	7810,66
7,50	6132,29-6359,99	7810,66
9,85	-16131,01-12587,49	7810,66

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
-------	---------------	--------

0,35	-27274,4416742,49	25887,51
4,15	2022,79-82,86	19237,51
7,95	-16131,07-7810,66	12587,51

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-27274,65-16742,51	25887,49
4,15	2022,7582,81	19237,49
7,95	-16131,017810,66	12587,49

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-50213,64-50072,35	26226,03
2,70	22584,16-14592,70	26226,03
5,10	38234,48338,23	26226,03
7,45	23414,8415270,38	26226,03
9,85	-50130,5350050,95	26226,03

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-30606,2333783,10	19093,41
2,70	29151,5717074,61	19093,41
5,10	49653,8510,62	19093,41
7,50	29202,55-17053,37	19093,41
9,85	-30505,34-33761,86	19093,41

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-50213,6426378,03	51073,10
4,15	2943,601574,87	42428,10
7,95	-30606,23-18076,24	33783,10

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-50130,53-26241,97	51051,86
4,15	2848,23-1558,21	42406,86
7,95	-30505,3417941,98	33761,86

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-41227,78-39944,99	23305,47
2,70	17218,89-11855,73	23305,47
5,10	30000,42271,70	23305,47
7,45	17900,1612388,77	23305,47
9,85	-41140,9839921,45	23305,47

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-25370,9127428,87	16621,97
2,70	23148,9113864,59	16621,97

5,10	39800,4811,71	16621,97
7,50	23205,14-13841,17	16621,97
9,85	-25259,63-27405,44	16621,97

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-41227,7823455,44	40728,87
4,15	4294,821075,75	34078,87
7,95	-25370,91-15794,34	27428,87

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-41140,98-23304,73	40705,44
4,15	4192,70-1057,07	34055,44
7,95	-25259,6315646,98	27405,44

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-48992,80-48710,63	25744,21
2,70	21873,25-14218,73	25744,21
5,10	37134,19333,47	25744,21
7,45	22680,9114885,99	25744,21
9,85	-48916,4548690,94	25744,21

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-28978,7332395,72	18487,77
2,70	28324,7516373,20	18487,77
5,10	47984,329,78	18487,77
7,50	28371,68-16353,65	18487,77
9,85	-28885,85-32376,17	18487,77

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-48992,8025889,26	49685,72
4,15	3177,931626,04	41040,72
7,95	-28978,73-17463,30	32395,72

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-48916,45-25764,01	49666,17
4,15	3090,22-1610,70	41021,17
7,95	-28885,8517339,74	32376,17

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-40168,74-38784,62	22864,58
2,70	16625,75-11533,66	22864,58

5,10	29070,68267,63	22864,58
7,45	17286,7812058,05	22864,58
9,85	-40088,9838762,95	22864,58

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-23969,7826246,81	16077,44
2,70	22458,8213266,88	16077,44
5,10	38392,0110,78	16077,44
7,50	22510,57-13245,32	16077,44
9,85	-23867,36-26225,25	16077,44

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-40168,7423007,15	39546,81
4,15	4462,911118,28	32896,81
7,95	-23969,78-15242,19	26246,81

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-40088,98-22868,43	39525,25
4,15	4368,98-1101,08	32875,25
7,95	-23867,3615106,57	26225,25

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-47385,95-47031,08	25119,84
2,70	20941,64-13700,54	25119,84
5,10	35683,26346,85	25119,84
7,45	21718,9214393,89	25119,84
9,85	-47317,8947013,47	25119,84

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26996,6430700,03	17749,29
2,70	27307,1115515,92	17749,29
5,10	45936,718,74	17749,29
7,50	27349,08-15498,43	17749,29
9,85	-26913,56-30682,54	17749,29

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-47385,9525256,29	47990,03
4,15	3478,711675,23	39345,03
7,95	-26996,64-16715,93	30700,03

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-47317,89-25144,24	47972,54

4,15 3400,37-1661,51 39327,54  
7,95 -26913,5616605,44 30682,54

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-38776,62-37353,40	22295,55
2,70	15847,38-11087,95	22295,55
5,10	27843,92279,02	22295,55
7,45	16481,7411634,87	22295,55
9,85	-38705,5437334,02	22295,55

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-22263,3224802,08	15413,39
2,70	21609,3312536,35	15413,39
5,10	36664,539,64	15413,39
7,50	21655,62-12517,06	15413,39
9,85	-22171,71-24782,80	15413,39

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-38776,6222428,99	38102,08
4,15	4680,581158,89	31452,08
7,95	-22263,32-14568,84	24802,08

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-38705,54-22304,88	38082,80
4,15	4596,70-1143,51	31432,80
7,95	-22171,7114447,58	24782,80

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-48078,16-47052,13	26038,42
2,70	20621,28-13867,44	26038,42
5,10	35552,68330,57	26038,42
7,45	21405,8514523,07	26038,42
9,85	-48011,0447034,51	26038,42

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-20304,4830700,04	19345,85
2,70	33999,2815515,93	19345,85
5,10	52628,908,75	19345,85
7,50	34041,29-15498,42	19345,85
9,85	-20221,33-30682,53	19345,85

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

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-48078,16	26177,92	47990,04
4,15	6963,62	3048,64	39345,04
7,95	-20304,48	-17553,95	30700,04

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

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-48011,04	-26065,65	47972,53
4,15	6885,82	-3034,84	39327,53
7,95	-20221,33	17443,51	30682,53

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

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-39355,06	-37371,23	23062,55
2,70	15581,90	-11228,02	23062,55
5,10	27737,05	265,25	23062,55
7,45	16221,67	11743,08	23062,55
9,85	-39285,90	37351,83	23062,55

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

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-16686,46	24802,10	16743,83
2,70	27186,24	12536,37	16743,83
5,10	42241,47	9,66	16743,83
7,50	27232,62	-12517,04	16743,83
9,85	-16594,67	-24782,78	16743,83

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

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-39355,06	23198,68	38102,10
4,15	7584,07	2303,67	31452,10
7,95	-16686,46	-15267,14	24802,10

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

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-39285,90	-23074,09	38082,78
4,15	7501,32	-2288,15	31432,78
7,95	-16594,67	15145,96	24782,78

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

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-31658,23	-21323,88	23159,17
2,70	2841,54	-8171,73	24661,64
5,10	12488,21	-6,02	26196,08
7,45	4186,35	8253,89	27696,42
9,85	-30909,98	21859,08	29232,98

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

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-19114,57	10788,85	17837,98

2,70	-195,395312,58	19340,45
5,10	5843,46-280,20	20874,88
7,50	-1540,36-5872,98	22409,32
9,85	-21776,48-11349,25	23911,79

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-31658,2325675,83	21659,32
4,15	15951,71516,17	16224,08
7,95	-19114,57-17837,98	10788,85

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-30909,98-26884,07	22219,73
4,15	15971,92-148,53	16784,49
7,95	-21776,4821096,59	11349,25

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37464,15-28973,16	24159,72
2,70	7581,53-10048,48	25662,19
5,10	19091,20103,30	27196,62
7,45	8761,4510393,14	28696,96
9,85	-37325,4829636,82	30233,53

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-21344,1613762,50	17727,93
2,70	2797,716783,77	19230,40
5,10	10526,10-343,45	20764,83
7,50	1149,16-7470,67	22299,27
9,85	-24606,92-14449,40	23801,74

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37464,1526506,92	29492,03
4,15	12618,95986,74	21627,27
7,95	-21344,16-17727,93	13762,50

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37325,48-28060,47	30178,92
4,15	13510,49-526,85	22314,16
7,95	-24606,9221162,40	14449,40

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37464,15-28973,16	24159,72

2,70	7581,53-10048,48	25662,19
5,10	19091,20103,30	27196,62
7,45	8761,4510393,14	28696,96
9,85	-37325,4829636,82	30233,53

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-21344,1613762,50	17727,93
2,70	2797,716783,77	19230,40
5,10	10526,10-343,45	20764,83
7,50	1149,16-7470,67	22299,27
9,85	-24606,92-14449,40	23801,74

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37464,1526506,92	29492,03
4,15	12618,95986,74	21627,27
7,95	-21344,16-17727,93	13762,50

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37325,48-28060,47	30178,92
4,15	13510,49-526,85	22314,16
7,95	-24606,9221162,40	14449,40

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-31658,23-21323,88	23159,17
2,70	2841,54-8171,73	24661,64
5,10	12488,21-6,02	26196,08
7,45	4186,358253,89	27696,42
9,85	-30909,9821859,08	29232,98

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-19114,5710788,85	17837,98
2,70	-195,395312,58	19340,45
5,10	5843,46-280,20	20874,88
7,50	-1540,36-5872,98	22409,32
9,85	-21776,48-11349,25	23911,79

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-31658,2325675,83	21659,32
4,15	15951,71516,17	16224,08
7,95	-19114,57-17837,98	10788,85

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
-------	---------------	--------



0,35	-30909,98-26884,07	22219,73
4,15	15971,92-148,53	16784,49
7,95	-21776,4821096,59	11349,25

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37325,28-29636,83	30233,54
2,70	8219,85-9912,59	28731,07
5,10	19091,20434,35	27196,64
7,45	8130,1510520,57	25696,30
9,85	-37464,3328973,15	24159,73

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-24606,9514449,41	23801,71
2,70	1149,157470,67	22299,24
5,10	10526,10343,46	20764,80
7,50	2797,74-6783,76	19230,37
9,85	-21344,12-13762,50	17727,90

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37325,2828060,47	30178,93
4,15	13510,53526,81	22314,17
7,95	-24606,95-21162,38	14449,41

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37464,33-26506,95	29492,02
4,15	12618,88-986,77	21627,26
7,95	-21344,1217727,90	13762,50

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-30909,85-21859,08	29232,99
2,70	3755,42-7903,25	27730,52
5,10	12488,21428,99	26196,08
7,45	3286,598514,73	24695,75
9,85	-31658,3421323,88	23159,18

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

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-21776,5011349,25	23911,77
2,70	-1540,375872,99	22409,30
5,10	5843,46280,21	20874,86
7,50	-195,38-5312,58	19340,43
9,85	-19114,55-10788,84	17837,96

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-30909,8526884,07	22219,73
4,15	15971,95148,50	16784,49
7,95	-21776,50-21096,58	11349,25

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

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-31658,34-25675,85	21659,32
4,15	15951,67-516,19	16224,08
7,95	-19114,5517837,96	10788,84

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37325,28-29636,83	30233,54
2,70	8219,85-9912,59	28731,07
5,10	19091,20434,35	27196,64
7,45	8130,1510520,57	25696,30
9,85	-37464,3328973,15	24159,73

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-24606,9514449,41	23801,71
2,70	1149,157470,67	22299,24
5,10	10526,10343,46	20764,80
7,50	2797,74-6783,76	19230,37
9,85	-21344,12-13762,50	17727,90

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37325,2828060,47	30178,93
4,15	13510,53526,81	22314,17
7,95	-24606,95-21162,38	14449,41

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37464,33-26506,95	29492,02
4,15	12618,88-986,77	21627,26
7,95	-21344,1217727,90	13762,50

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-30909,85-21859,08	29232,99
2,70	3755,42-7903,25	27730,52
5,10	12488,21428,99	26196,08
7,45	3286,598514,73	24695,75
9,85	-31658,3421323,88	23159,18

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 18)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
-------	---------------	--------

0,35	-21776,5011349,25	23911,77
2,70	-1540,375872,99	22409,30
5,10	5843,46280,21	20874,86
7,50	-195,38-5312,58	19340,43
9,85	-19114,55-10788,84	17837,96

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-30909,8526884,07	22219,73
4,15	15971,95148,50	16784,49
7,95	-21776,50-21096,58	11349,25

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-31658,34-25675,85	21659,32
4,15	15951,67-516,19	16224,08
7,95	-19114,5517837,96	10788,84

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26227,35-25366,73	14519,55
2,70	10980,58-7522,52	14519,55
5,10	19111,94200,99	14519,55
7,45	11392,527922,05	14519,55
9,85	-26227,5625366,71	14519,55

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-15534,3312587,51	7014,75
2,70	6729,006360,01	7014,75
5,10	14361,020,01	7014,75
7,50	6729,03-6359,99	7014,75
9,85	-15534,27-12587,49	7014,75

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26227,3514566,03	25887,51
4,15	482,27143,11	19237,51
7,95	-15534,33-7014,75	12587,51

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26227,56-14566,05	25887,49
4,15	482,22-143,16	19237,49
7,95	-15534,277014,75	12587,49

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
-------	---------------	--------

0,35	-32257,30-32085,93	16898,77
2,70	14486,14-9370,40	16898,77
5,10	24545,47221,85	16898,77
7,45	15021,899819,26	16898,77
9,85	-32221,9432088,11	16898,77

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 20)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-23545,2619433,28	10016,25
2,70	10825,329818,27	10016,25
5,10	22605,68-1,31	10016,25
7,50	10819,03-9820,89	10016,25
9,85	-23557,70-19435,90	10016,25

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-32257,3016978,51	32733,28
4,15	-686,90-110,90	26083,28
7,95	-23545,26-10016,27	19433,28

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-32221,94-16927,23	32735,90
4,15	-700,99114,70	26085,90
7,95	-23557,7010016,22	19435,90

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-29543,79-29062,39	15828,12
2,70	12908,74-8538,84	15828,12
5,10	22100,38212,52	15828,12
7,45	13388,588965,53	15828,12
9,85	-29524,4929063,38	15828,12

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 21)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-19940,8216352,79	8665,03
2,70	8981,738262,16	8665,03
5,10	18895,59-0,61	8665,03
7,50	8978,79-8263,38	8665,03
9,85	-19946,65-16354,01	8665,03

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-29543,7915892,92	29652,79
4,15	-160,543,42	23002,79
7,95	-19940,82-8665,05	16352,79

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-29524,49-15864,68	29654,01
4,15	-168,78-1,31	23004,01
7,95	-19946,658665,02	16354,01

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26170,71-25359,20	14502,04
2,70	10949,60-7492,35	14502,04
5,10	19059,53210,46	14502,04
7,45	11360,457911,04	14502,04
9,85	-26170,9225359,18	14502,04

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 22)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-15537,8212587,51	7015,62
2,70	6725,506360,01	7015,62
5,10	14357,520,01	7015,62
7,50	6725,54-6359,99	7015,62
9,85	-15537,76-12587,49	7015,62

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26170,7114548,46	25887,51
4,15	489,37136,52	19237,51
7,95	-15537,82-7015,62	12587,51

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26170,92-14548,48	25887,49
4,15	489,32-136,57	19237,49
7,95	-15537,767015,62	12587,49

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26829,42-25372,78	15440,22
2,70	10581,20-7632,85	15440,22
5,10	18865,37203,89	15440,22
7,45	10999,068033,27	15440,22
9,85	-26829,6225372,76	15440,22

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 23)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-8570,8912587,51	8657,61
2,70	13692,446360,01	8657,61
5,10	21324,460,01	8657,61
7,50	13692,47-6359,99	8657,61
9,85	-8570,82-12587,49	8657,61

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26829,4215489,64	25887,51
4,15	4127,871559,83	19237,51
7,95	-8570,89-7889,89	12587,51

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-26829,62-15489,66	25887,49
4,15	4127,82-1559,88	19237,49
7,95	-8570,827889,89	12587,49

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-38246,88-38030,94	20087,11
2,70	17082,49-11102,72	20087,11
5,10	28996,81258,39	20087,11
7,45	17713,7711619,64	20087,11
9,85	-38185,4638015,09	20087,11

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 24)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-22318,1525490,72	14624,25
2,70	22771,4612883,42	14624,25
5,10	38241,007,87	14624,25
7,50	22809,23-12867,68	14624,25
9,85	-22243,40-25474,99	14624,25

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-38246,8820201,83	38790,72
4,15	2684,331360,77	32140,72
7,95	-22318,15-13766,26	25490,72

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-38185,46-20101,01	38774,99
4,15	2613,76-1348,42	32124,99
7,95	-22243,4013666,82	25474,99

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37342,56-37022,27	19730,20
2,70	16555,89-10825,70	19730,20
5,10	28181,78254,87	19730,20
7,45	17170,1111334,91	19730,20
9,85	-37286,1437007,68	19730,20

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 25)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-21112,6024463,03	14175,62
2,70	22159,0012363,85	14175,62
5,10	37004,317,24	14175,62
7,50	22193,76-12349,37	14175,62
9,85	-21043,78-24448,55	14175,62

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37342,5619839,78	37763,03
4,15	2857,911398,67	31113,03
7,95	-21112,60-13312,24	24463,03

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-37286,14-19746,97	37748,55
4,15	2793,01-1387,30	31098,55
7,95	-21043,7813220,71	24448,55

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 26)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-36152,29-35778,15	19267,70
2,70	15865,81-10441,85	19267,70
5,10	27107,02264,77	19267,70
7,45	16457,5310970,40	19267,70
9,85	-36102,0235765,10	19267,70

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 26)**

X [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-19644,3823206,97	13628,60
2,70	21405,1911728,83	13628,60
5,10	35487,566,48	13628,60
7,50	21436,29-11715,87	13628,60
9,85	-19582,83-23194,01	13628,60

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-36152,2919370,91	36506,97
4,15	3080,701435,11	29856,97
7,95	-19644,38-12758,62	23206,97

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	M [kgm]V [kg]	N [kg]
0,35	-36102,02-19287,88	36494,01
4,15	3022,75-1424,94	29844,01
7,95	-19582,8312676,79	23194,01

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 27)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-36718,51	-35794,28	20029,90
2,70	15593,03	-10575,27	20029,90
5,10	26988,37	252,99	20029,90
7,45	16190,63	11075,98	20029,90
9,85	-36669,03	35781,23	20029,90

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 27)**

X [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-14068,24	23206,98	14959,23
2,70	26981,34	11728,84	14959,23
5,10	41063,73	6,49	14959,23
7,50	27012,47	-11715,87	14959,23
9,85	-14006,63	-23194,00	14959,23

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-36718,51	20135,64	36506,98
4,15	5986,12	2578,38	29856,98
7,95	-14068,24	-13457,14	23206,98

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	M [kgm]	V [kg]	N [kg]
0,35	-36669,03	-20052,42	36494,00
4,15	5928,62	-2568,15	29844,00
7,95	-14006,63	13375,34	23194,00



Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,55
2,70	0,88
5,10	0,53
7,45	0,87
9,85	1,55

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,17
2,70	0,68
5,10	0,42
7,45	0,67
9,85	1,17

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	2,29
2,70	1,24
5,10	0,70
7,45	1,22
9,85	2,29

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,79
2,70	0,99
5,10	0,57
7,45	0,97
9,85	1,79

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	2,23
2,70	1,21
5,10	0,69
7,45	1,19
9,85	2,23

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,74
2,70	0,96
5,10	0,56
7,45	0,95
9,85	1,74

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	2,19

2,70	1,22
5,10	0,72
7,45	1,20
9,85	2,19

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,71
2,70	0,97
5,10	0,58
7,45	0,95
9,85	1,71

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	2,14
2,70	1,18
5,10	0,69
7,45	1,16
9,85	2,14

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,67
2,70	0,94
5,10	0,55
7,45	0,92
9,85	1,67

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	0,77
2,70	0,59
5,10	0,43
7,45	0,60
9,85	0,82

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,19
2,70	0,80
5,10	0,55
7,45	0,81
9,85	1,24

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,19
2,70	0,80
5,10	0,55
7,45	0,81
9,85	1,24

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	0,77
2,70	0,59
5,10	0,43
7,45	0,60
9,85	0,82

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,24
2,70	0,82
5,10	0,55
7,45	0,79
9,85	1,19

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

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	0,82
2,70	0,61
5,10	0,43
7,45	0,58
9,85	0,77

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,24
2,70	0,82
5,10	0,55
7,45	0,79
9,85	1,19

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	0,82
2,70	0,61
5,10	0,43
7,45	0,58
9,85	0,77

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,19
2,70	0,68
5,10	0,41
7,45	0,67
9,85	1,19

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,48
2,70	0,81
5,10	0,46
7,45	0,79
9,85	1,48

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,35
2,70	0,75
5,10	0,44
7,45	0,74
9,85	1,35

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,21
2,70	0,70
5,10	0,43
7,45	0,69
9,85	1,21

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,18
2,70	0,68
5,10	0,42
7,45	0,67
9,85	1,18

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,74
2,70	0,94
5,10	0,54
7,45	0,93
9,85	1,74

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,69
2,70	0,92
5,10	0,53
7,45	0,91
9,85	1,69

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 26)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,67
2,70	0,93
5,10	0,55
7,45	0,91
9,85	1,67

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 27)**

X [m]	$\sigma_t$ [kg/cmq]
0,35	1,63
2,70	0,90
5,10	0,53
7,45	0,89

9,85

1,63

### Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	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 <sub>u</sub>	Sforzo normale ultimo, espressa in kg
M <sub>u</sub>	Momento ultimo, espressa in kgm
A <sub>fi</sub>	Area armatura inferiore, espresse in cmq
A <sub>fs</sub>	Area armatura superiore, espresse in cmq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V <sub>Rd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kg
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kg
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kg
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

##### Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 34096 (34096)	18875	50972	92074	30,54	15,83	2,70
2	2,70 -14275 (-20172)	18875	53047	-56690	14,70	15,83	2,81
3	5,10 -24846 (-24846)	18875	40142	-52839	14,70	15,83	2,13
4	7,45 -14810 (-21020)	18875	50121	-55817	14,70	15,83	2,66
5	9,85 34096 (34096)	18875	50972	92074	30,54	15,83	2,70

##### Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 5,65	32977	0	52614	288849	1.595
2	2,70 0,00	-9779	29482	0	0	3.015
3	5,10 0,00	261	29482	0	0	112.838
4	7,45 0,00	10299	29482	0	0	2.863
5	9,85 5,65	32977	0	52614	288849	1.595

#### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

##### Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 -20195 (-20195)	9119	34755	-76965	22,62	26,01	3,81
2	2,70 8748 (13733)	9119	48087	72419	22,62	21,49	5,27
3	5,10 18669 (18669)	9119	33212	67993	22,62	21,49	3,64
4	7,50 8748 (13733)	9119	48087	72419	22,62	21,49	5,27
5	9,85 -20195 (-20195)	9119	34755	-76965	22,62	26,01	3,81

##### Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 4,52	16364	0	42091	286820	2.572
2	2,70 0,00	8268	29886	0	0	3.615
3	5,10 0,00	0	29886	0	0	3537195.657

4	7,500,00	-8268	29886	0	0	3.615
5	9,854,52	-16364	0	42091	286820	2.572

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-34096 (-34096)	33654	77313	-78328	21,49	21,49	2,30
2	4,15627 (632)	25009	1218370	30785	21,49	21,49	48,72
3	7,95-20195 (-25693)	16364	43447	-68218	21,49	21,49	2,66

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	18936	32924	0	0	1.739
2	4,150,00	186	31683	0	0	170.296
3	7,950,00	-9119	30442	0	0	3.338

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-34096 (-34096)	33654	77313	-78328	21,49	21,49	2,30
2	4,15627 (632)	25009	1218372	30783	21,49	21,49	48,72
3	7,95-20195 (-25693)	16364	43447	-68218	21,49	21,49	2,66

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	18936	32924	0	0	1.739
2	4,150,00	-186	31683	0	0	170.240
3	7,950,00	9119	30442	0	0	3.338

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,3527274 (27275)	16689	57438	93870	30,54	15,83	3,44
2	2,70-10286 (-14938)	16689	68482	-61296	14,70	15,83	4,10
3	5,10-18683 (-18683)	16689	49764	-55710	14,70	15,83	2,98
4	7,45-10708 (-15602)	16689	64200	-60018	14,70	15,83	3,85
5	9,8527275 (27275)	16689	57438	93870	30,54	15,83	3,44

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
----	-----------------------------	---	-----------------	------------------	------------------	----

1	0,355,65-25377	0	52614	288394	2.073
2	2,700,00 -7714	29168	0	0	3.781
3	5,100,00 206	29168	0	0	141.566
4	7,450,00 8115	29168	0	0	3.594
5	9,855,65 25377	0	52614	288394	2.073

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-16131 (-16131)	7811	37686	-77831	22,62	26,01	4,82
2	2,706132 (9967)	7811	59383	75779	22,62	21,49	7,60
3	5,1013764 (13764)	7811	39674	69916	22,62	21,49	5,08
4	7,506132 (9967)	7811	59383	75779	22,62	21,49	7,60
5	9,85-16131 (-16131)	7811	37686	-77831	22,62	26,01	4,82

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,354,52	12588	0	42091	286548	3.344
2	2,700,00	6360	29698	0	0	4.670
3	5,100,00	0	29698	0	0	4831311.392
4	7,500,00	-6360	29698	0	0	4.670
5	9,854,52	-12587	0	42091	286548	3.344

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-27274 (-27274)	25888	73172	-77092	21,49	21,49	2,83
2	4,152023 (2023)	19238	1073038	112828	21,49	21,49	55,78
3	7,95-16131 (-20841)	12588	40709	-67401	21,49	21,49	3,23

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	16742	31809	0	0	1.900
2	4,150,00	-83	30854	0	0	372.368
3	7,950,00	-7811	29900	0	0	3.828

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-27275 (-27275)	25887	73171	-77092	21,49	21,49	2,83
2	4,152023 (2023)	19237	1073046	112827	21,49	21,49	55,78



3    7,95-16131 (-20841)12587    40709    -67401    21,49    21,49    3,23

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00-16743		31809	0	0	1.900
2	4,150,00    83		30854	0	0	372.574
3	7,950,00    7811		29900	0	0	3.828

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,3550214 (50214)26226	47600	47600	91137	30,54	15,83	1,81
2	2,70-22584 (-31384)26226	45489	45489	-54434	14,70	15,83	1,73
3	5,10-38234 (-38234)26226	35240	35240	-51376	14,70	15,83	1,34
4	7,45-23415 (-32623)26226	43215	43215	-53756	14,70	15,83	1,65
5	9,8550131 (50214)26226	47600	47600	91137	30,54	15,83	1,81

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,355,65-50072		0	52614	290377	1.051
2	2,700,00-14593		30538	0	0	2.093
3	5,100,00    338		30538	0	0	90.286
4	7,450,00 15270		30538	0	0	2.000
5	9,855,65 50051		0	52614	290377	1.051

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-30606 (-30606)19093	51010	51010	-81768	22,62	26,01	2,67
2	2,7029152 (39448)19093	32859	32859	67888	22,62	21,49	1,72
3	5,1049654 (49654)19093	25233	25233	65619	22,62	21,49	1,32
4	7,5029203 (39486)19093	32822	32822	67877	22,62	21,49	1,72
5	9,85-30505 (-30606)19093	51010	51010	-81768	22,62	26,01	2,67

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,354,52 33783		0	42091	288894	1.246
2	2,700,00 17075		31318	0	0	1.834
3	5,100,00    11		31318	0	0	2948.808
4	7,500,00-17053		31318	0	0	1.836
5	9,854,52-33762		0	42091	288894	1.247

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-50214 (-50214)	51073	80696	-79338	21,49	21,49	1,58
2	4,152944 (3183)	42428	1167761	87615	21,49	21,49	27,52
3	7,95-30606 (-41506)	33783	59401	-72981	21,49	21,49	1,76

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	26378	35425	0	0	1.343
2	4,150,00	1575	34184	0	0	21.706
3	7,950,00	-18076	32943	0	0	1.822

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-50131 (-50131)	51052	80840	-79381	21,49	21,49	1,58
2	4,152848 (3089)	42407	1169894	85220	21,49	21,49	27,59
3	7,95-30505 (-41324)	33762	59697	-73069	21,49	21,49	1,77

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	-26242	35422	0	0	1.350
2	4,150,00	-1558	34181	0	0	21.936
3	7,950,00	17942	32940	0	0	1.836

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,3541228 (41228)	23305	52249	92429	30,54	15,83	2,24
2	2,70-17219 (-24368)	23305	54686	-57179	14,70	15,83	2,35
3	5,10-30000 (-30000)	23305	41320	-53190	14,70	15,83	1,77
4	7,45-17900 (-25371)	23305	51708	-56290	14,70	15,83	2,22
5	9,8541141 (41228)	23305	52249	92429	30,54	15,83	2,24

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,355,65	-39945	0	52614	289770	1.317
2	2,700,00	-11856	30118	0	0	2.540
3	5,100,00	272	30118	0	0	110.851
4	7,450,00	12389	30118	0	0	2.431
5	9,855,65	39921	0	52614	289770	1.318

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-25371 (-25371)	16622	54186	-82706	22,62	26,01	3,26
2	2,7023149 (31509)	16622	36363	68931	22,62	21,49	2,19
3	5,1039800 (39800)	16622	27713	66357	22,62	21,49	1,67
4	7,5023205 (31551)	16622	36305	68913	22,62	21,49	2,18
5	9,85-25260 (-25371)	16622	54186	-82706	22,62	26,01	3,26

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	4,52	27429	0	42091	288380	1.535
2	2,70	0,00	13865	30963	0	0	2.233
3	5,10	0,00	12	30963	0	0	2643.479
4	7,50	0,00	-13841	30963	0	0	2.237
5	9,85	4,52	-27405	0	42091	288380	1.536

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-41228 (-41228)	40729	77409	-78357	21,49	21,49	1,90
2	4,154295 (4422)	34079	989890	128432	21,49	21,49	29,05
3	7,95-25371 (-34895)	27429	56742	-72187	21,49	21,49	2,07

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	0,00	23455	33940	0	0	1.447
2	4,15	0,00	1076	32985	0	0	30.662
3	7,95	0,00	-15794	32030	0	0	2.028

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-41141 (-41141)	40705	77577	-78407	21,49	21,49	1,91
2	4,154193 (4320)	34055	999523	126791	21,49	21,49	29,35
3	7,95-25260 (-34695)	27405	57107	-72296	21,49	21,49	2,08

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	0,00	-23305	33936	0	0	1.456
2	4,15	0,00	-1057	32982	0	0	31.201

3    7,950,00 15647    32027    0    0    2.047

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,3548993 (48993)25744	47939	47939	91232	30,54	15,83	1,86
2	2,70-21873 (-30447)25744	46208	46208	-54649	14,70	15,83	1,79
3	5,10-37134 (-37134)25744	35716	35716	-51518	14,70	15,83	1,39
4	7,45-22681 (-31657)25744	43875	43875	-53953	14,70	15,83	1,70
5	9,8548916 (48993)25744	47939	47939	91232	30,54	15,83	1,86

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,355,65-48711		0	52614	290277	1.080
2	2,700,00-14219		30469	0	0	2.143
3	5,100,00 333		30469	0	0	91.368
4	7,450,00 14886		30469	0	0	2.047
5	9,855,65 48691		0	52614	290277	1.081

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-28979 (-28979)18488	52434	52434	-82189	22,62	26,01	2,84
2	2,7028325 (38198)18488	32858	32858	67888	22,62	21,49	1,78
3	5,1047984 (47984)18488	25289	25289	65636	22,62	21,49	1,37
4	7,5028372 (38233)18488	32822	32822	67877	22,62	21,49	1,78
5	9,85-28886 (-28979)18488	52434	52434	-82189	22,62	26,01	2,84

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,354,52 32396		0	42091	288768	1.299
2	2,700,00 16373		31231	0	0	1.907
3	5,100,00 10		31231	0	0	3194.528
4	7,500,00-16354		31231	0	0	1.910
5	9,854,52-32376		0	42091	288768	1.300

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-48993 (-48993)49686	80358	80358	-79237	21,49	21,49	1,62
2	4,153178 (3439) 41041	1149056	1149056	96276	21,49	21,49	28,00

3    7,95-28979 (-39509)32396    59984    -73155    21,49    21,49    1,85

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00	25889	35226	0	0	1.361
2	4,150,00	1626	33985	0	0	20.900
3	7,950,00-17463		32743	0	0	1.875

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-48916 (-48916)	49666	80492	-79277	21,49	21,49	1,62
2	4,15 3090 (3352)	41021	1156936	94539	21,49	21,49	28,20
3	7,95-28886 (-39342)	32376	60274	-73242	21,49	21,49	1,86

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00-25764		35223	0	0	1.367
2	4,150,00 -1611		33982	0	0	21.098
3	7,950,00 17340		32741	0	0	1.888

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,3540169 (40169)	22865	52680	92548	30,54	15,83	2,30
2	2,70-16626 (-23581)	22865	55751	-57497	14,70	15,83	2,44
3	5,10-29071 (-29071)	22865	41993	-53391	14,70	15,83	1,84
4	7,45-17287 (-24558)	22865	52679	-56580	14,70	15,83	2,30
5	9,8540089 (40169)	22865	52680	92548	30,54	15,83	2,30

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,355,65-38785		0	52614	289679	1.357
2	2,700,00-11534		30055	0	0	2.606
3	5,100,00 268		30055	0	0	112.300
4	7,450,00 12058		30055	0	0	2.493
5	9,855,65 38763		0	52614	289679	1.357

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-23970 (-23970)	16077	55792	-83181	22,62	26,01	3,47
2	2,7022459 (30459)	16077	36389	68938	22,62	21,49	2,26
3	5,1038392 (38392)	16077	27799	66383	22,62	21,49	1,73
4	7,5022511 (30497)	16077	36334	68922	22,62	21,49	2,26
5	9,85-23867 (-23970)	16077	55792	-83181	22,62	26,01	3,47

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,354,52	26247	0	42091	288267	1.604
2	2,700,00	13267	30885	0	0	2.328
3	5,100,00	11	30885	0	0	2864.710
4	7,500,00	-13245	30885	0	0	2.332
5	9,854,52	-26225	0	42091	288267	1.605

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-40169 (-40169)	39547	77033	-78245	21,49	21,49	1,95
2	4,154463 (4600)	32897	956800	133794	21,49	21,49	29,08
3	7,95-23970 (-33161)	26247	57258	-72341	21,49	21,49	2,18

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	23007	33770	0	0	1.468
2	4,150,00	1118	32815	0	0	29.345
3	7,950,00	-15242	31861	0	0	2.090

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-40089 (-40089)	39525	77191	-78292	21,49	21,49	1,95
2	4,154369 (4507)	32875	965597	132369	21,49	21,49	29,37
3	7,95-23867 (-32977)	26225	57616	-72448	21,49	21,49	2,20

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	-22868	33767	0	0	1.477
2	4,150,00	-1101	32812	0	0	29.800
3	7,950,00	15107	31858	0	0	2.109

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,3547386 (47386)25120	48436	48436	91370	30,54	15,83	1,93
2	2,70-20942 (-29203)25120	47284	47284	-54970	14,70	15,83	1,88
3	5,10-35683 (-35683)25120	36413	36413	-51726	14,70	15,83	1,45
4	7,45-21719 (-30398)25120	44816	44816	-54233	14,70	15,83	1,78
5	9,8547318 (47386)25120	48436	48436	91370	30,54	15,83	1,93

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,355,65-47031		0	52614	290147	1.119
2	2,700,00-13701		30379	0	0	2.217
3	5,100,00 347		30379	0	0	87.586
4	7,450,00 14394		30379	0	0	2.111
5	9,855,65 47013		0	52614	290147	1.119

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-26997 (-26997)17749	54422	54422	-82776	22,62	26,01	3,07
2	2,7027307 (36663)17749	32867	32867	67891	22,62	21,49	1,85
3	5,1045937 (45937)17749	25370	25370	65660	22,62	21,49	1,43
4	7,5027349 (36695)17749	32834	32834	67881	22,62	21,49	1,85
5	9,85-26914 (-26997)17749	54422	54422	-82776	22,62	26,01	3,07

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,354,52 30700		0	42091	288615	1.371
2	2,700,00 15516		31125	0	0	2.006
3	5,100,00 9		31125	0	0	3559.195
4	7,500,00-15498		31125	0	0	2.008
5	9,854,52-30683		0	42091	288615	1.372

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-47386 (-47386)47990	80199	80199	-79190	21,49	21,49	1,67
2	4,153479 (3761) 39345	1106095	1106095	105745	21,49	21,49	28,11
3	7,95-26997 (-37076)30700	60768	60768	-73389	21,49	21,49	1,98

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00 25256		34982	0	0	1.385
2	4,150,00 1675		33741	0	0	20.141

3    7,950,00-16716    32500    0    0    1.944

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-47318 (-47318)	47973	80323	-79227	21,49	21,49	1,67
2	4,15 3400 (3684)	39328	1112874	104251	21,49	21,49	28,30
3	7,95-26914 (-36927)	30683	61049	-73473	21,49	21,49	1,99

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 0,00-25144		34980	0	0	1.391
2	4,15 0,00 -1662		33739	0	0	20.306
3	7,95 0,00 16605		32497	0	0	1.957

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 38777 (38777)	22296	53314	92725	30,54	15,83	2,39
2	2,70-15847 (-22533)	22296	57367	-57979	14,70	15,83	2,57
3	5,10-27844 (-27844)	22296	42990	-53689	14,70	15,83	1,93
4	7,45-16482 (-23498)	22296	54083	-56999	14,70	15,83	2,43
5	9,85 38706 (38777)	22296	53314	92725	30,54	15,83	2,39

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 5,65-37353		0	52614	289560	1.409
2	2,70 0,00-11088		29973	0	0	2.703
3	5,10 0,00 279		29973	0	0	107.425
4	7,45 0,00 11635		29973	0	0	2.576
5	9,85 5,65 37334		0	52614	289560	1.409

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-22263 (-22263)	15413	58050	-83848	22,62	26,01	3,77
2	2,70 21609 (29169)	15413	36436	68952	22,62	21,49	2,36
3	5,10 36665 (36665)	15413	27922	66419	22,62	21,49	1,81
4	7,50 21656 (29203)	15413	36385	68937	22,62	21,49	2,36
5	9,85-22172 (-22263)	15413	58050	-83848	22,62	26,01	3,77



Verifiche taglio

N°	$X_{A_{sw}}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,354,52	24802	0	42091	288129	1.697
2	2,700,00	12536	30790	0	0	2.456
3	5,100,00	10	30790	0	0	3192.902
4	7,500,00-12517		30790	0	0	2.460
5	9,854,52-24783		0	42091	288129	1.698

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-38777 (-38777)	38102	76822	-78182	21,49	21,49	2,02
2	4,154681 (4836)	31452	914654	140623	21,49	21,49	29,08
3	7,95-22263 (-31048)	24802	57954	-72549	21,49	21,49	2,34

Verifiche taglio

N°	$X_{A_{sw}}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00	22429	33563	0	0	1.496
2	4,150,00	1159	32608	0	0	28.137
3	7,950,00-14569		31653	0	0	2.173

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-38706 (-38706)	38083	76966	-78225	21,49	21,49	2,02
2	4,154597 (4753)	31433	922081	139419	21,49	21,49	29,34
3	7,95-22172 (-30884)	24783	58301	-72652	21,49	21,49	2,35

Verifiche taglio

N°	$X_{A_{sw}}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00-22305		33560	0	0	1.505
2	4,150,00 -1144		32605	0	0	28.513
3	7,950,00 14448		31650	0	0	2.191

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,3548078 (48078)	26038	49670	91712	30,54	15,83	1,91
2	2,70-20621 (-28983)	26038	50154	-55826	14,70	15,83	1,93
3	5,10-35553 (-35553)	26038	38295	-52287	14,70	15,83	1,47

4	7,45-21406 (-30163)26038	47511	-55038	14,70	15,83	1,82
5	9,8548011 (48078)26038	49670	91712	30,54	15,83	1,91

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,355,65-47052		0	52614	290338	1.118
2	2,700,00-13867		30511	0	0	2.200
3	5,100,00 331		30511	0	0	92.296
4	7,450,00 14523		30511	0	0	2.101
5	9,855,65 47035		0	52614	290338	1.119

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-20304 (-20304)19346	88446	88446	-92828	22,62	26,01	4,57
2	2,70 33999 (43355)19346	29900	29900	67008	22,62	21,49	1,55
3	5,10 52629 (52629)19346	23984	23984	65248	22,62	21,49	1,24
4	7,50 34041 (43387)19346	29875	29875	67000	22,62	21,49	1,54
5	9,85-20221 (-20304)19346	88446	88446	-92828	22,62	26,01	4,57

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,354,52 30700		0	42091	288947	1.371
2	2,700,00 15516		31354	0	0	2.021
3	5,100,00 9		31354	0	0	3582.151
4	7,500,00-15498		31354	0	0	2.023
5	9,854,52-30683		0	42091	288947	1.372

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-48078 (-48078)47990	78555	78555	-78699	21,49	21,49	1,64
2	4,15 6964 (7875) 39345	786109	786109	157337	21,49	21,49	19,98
3	7,95-20304 (-30890)30700	78073	78073	-78555	21,49	21,49	2,54

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00 26178		34982	0	0	1.336
2	4,150,00 3049		33741	0	0	11.068
3	7,950,00-17554		32500	0	0	1.851

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-48011 (-48011)	47973	78670	-78733	21,49	21,49	1,64
2	4,15 6886 (7800)	39328	790618	156814	21,49	21,49	20,10
3	7,95-20221 (-30740)	30683	78551	-78698	21,49	21,49	2,56

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	0,00	-26066	34980	0	0	1.342
2	4,15	0,00	-3035	33739	0	0	11.117
3	7,95	0,00	17444	32497	0	0	1.863

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 39355 (39355)	23063	54537	93064	30,54	15,83	2,36
2	2,70-15582 (-22352)	23063	60913	-59037	14,70	15,83	2,64
3	5,10-27737 (-27737)	23063	45185	-54344	14,70	15,83	1,96
4	7,45-16222 (-23303)	23063	57387	-57985	14,70	15,83	2,49
5	9,85 39286 (39355)	23063	54537	93064	30,54	15,83	2,36

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	5,65	-37371	0	52614	289720	1.408
2	2,70	0,00	-11228	30084	0	0	2.679
3	5,10	0,00	265	30084	0	0	113.414
4	7,45	0,00	11743	30084	0	0	2.562
5	9,85	5,65	37352	0	52614	289720	1.409

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-16686 (-16686)	16744	95129	-94803	22,62	26,01	5,68
2	2,70 27186 (34746)	16744	32691	67838	22,62	21,49	1,95
3	5,10 42241 (42241)	16744	26114	65881	22,62	21,49	1,56
4	7,50 27233 (34780)	16744	32653	67827	22,62	21,49	1,95
5	9,85-16595 (-16686)	16744	95129	-94803	22,62	26,01	5,68

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	4,52	24802	0	42091	288406	1.697
2	2,70	0,00	12536	30981	0	0	2.471
3	5,10	0,00	10	30981	0	0	3206.349
4	7,50	0,00	-12517	30981	0	0	2.475

5    9,854,52-24783                    0            42091            288406            1.698

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-39355 (-39355)	38102	75233	-77707	21,49	21,49	1,97
2	4,157584 (8186)	31452	649084	168928	21,49	21,49	20,64
3	7,95-16686 (-25893)	24802	74115	-77374	21,49	21,49	2,99

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	23199	33563	0	0	1.447
2	4,150,00	2304	32608	0	0	14.155
3	7,950,00-15267		31653	0	0	2.073

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-39286 (-39286)	38083	75366	-77747	21,49	21,49	1,98
2	4,157501 (8105)	31433	655521	169034	21,49	21,49	20,85
3	7,95-16595 (-25728)	24783	74700	-77548	21,49	21,49	3,01

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00-23074		33560	0	0	1.454
2	4,150,00 -2288		32605	0	0	14.250
3	7,950,00 15146		31650	0	0	2.090

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,3531658 (31658)	23159	71534	97786	30,54	15,83	3,09
2	2,70-2842 (-7769)	24662	452883	-142670	14,70	15,83	18,36
3	5,10-12488 (-12492)	26196	213770	-101938	14,70	15,83	8,16
4	7,45-4186 (-9163)	27696	420039	-138971	14,70	15,83	15,17
5	9,8530910 (31658)	29233	96767	104795	30,54	15,83	3,31

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,355,65-21324		0	52614	289740	2.467

2	2,700,00	-8172	30313	0	0	3.710
3	5,100,00	-6	30533	0	0	5072.759
4	7,450,00	8254	30749	0	0	3.725
5	9,855,65	21859	0	52614	291003	2.407

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-19115 (-21776)	17838	72078	-87992	22,62	26,01	4,04
2	2,70-195 (-3399)	19340	857012	-150611	22,62	21,49	44,31
3	5,105843 (5853)	20875	605577	169792	22,62	21,49	29,01
4	7,50-1540 (-5082)	22409	728872	-165287	22,62	21,49	32,53
5	9,85-21776 (-21776)	23912	108406	-98726	22,62	26,01	4,53

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,354,52	10789		0	42091	288633	3.901
2	2,700,00	5313		30869	0	0	5.811
3	5,100,00	-280		31574	0	0	112.682
4	7,500,00	-5873		31310	0	0	5.331
5	9,854,52-11349			0	42091	289896	3.709

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-31658 (-31658)	21659	47500	-69428	21,49	21,49	2,19
2	4,15 15952 (15975)	16224	80523	79287	21,49	21,49	4,96
3	7,95-19115 (-29871)	10789	22366	-61925	21,49	21,49	2,07

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	25676		31202	0	0	1.215
2	4,150,00	516		30422	0	0	58.937
3	7,950,00-17838			29641	0	0	1.662

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-30910 (-30910)	22220	50567	-70344	21,49	21,49	2,28
2	4,15 15972 (15979)	16784	84542	80486	21,49	21,49	5,04
3	7,95-21776 (-30910)	11349	22783	-62049	21,49	21,49	2,01

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00-26884		31282	0	0	1.164
2	4,150,00 -149		30502	0	0	205.363
3	7,950,00 21097		29722	0	0	1.409

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,3537464 (37464)	24160	61210	94918	30,54	15,83	2,53
2	2,70-7582 (-13641)	25662	172476	-91680	14,70	15,83	6,72
3	5,10-19091 (-19091)	27197	101249	-71074	14,70	15,83	3,72
4	7,45-8761 (-15029)	28697	177397	-92902	14,70	15,83	6,18
5	9,8537325 (37464)	30234	81045	100428	30,54	15,83	2,68

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,355,65-28973		0	52614	289948	1.816
2	2,700,00-10048		30457	0	0	3.031
3	5,100,00 103		30677	0	0	296.960
4	7,450,00 10393		30892	0	0	2.972
5	9,855,65 29637		0	52614	291211	1.775

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-21344 (-24607)	17728	61045	-84733	22,62	26,01	3,44
2	2,702798 (6888)	19230	443870	158994	22,62	21,49	23,08
3	5,10 10526 (10535)	20765	253599	128668	22,62	21,49	12,21
4	7,50 1149 (5654)	22299	671060	170147	22,62	21,49	30,09
5	9,85-24607 (-24607)	23802	90329	-93385	22,62	26,01	3,80

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,354,52 13763		0	42091	288610	3.058
2	2,700,00 6784		31338	0	0	4.620
3	5,100,00 -343		31558	0	0	91.886
4	7,500,00 -7471		31778	0	0	4.254
5	9,854,52-14449		0	42091	289873	2.913

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-37464 (-37464)	29492	56852	-72220	21,49	21,49	1,93
2	4,15 12619 (12701)	21627	187515	110125	21,49	21,49	8,67
3	7,95-21344 (-32034)	13763	27228	-63376	21,49	21,49	1,98

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00	26507	32327	0	0	1.220
2	4,150,00	987	31197	0	0	31.617
3	7,950,00-17728		30068	0	0	1.696

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-37325 (-37325)	30179	58882	-72826	21,49	21,49	1,95
2	4,15 13510 (13555)	22314	177024	107533	21,49	21,49	7,93
3	7,95-24607 (-37325)	14449	24182	-62467	21,49	21,49	1,67

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,350,00-28060		32425	0	0	1.156
2	4,150,00	-527	31296	0	0	59.402
3	7,950,00	21162	30167	0	0	1.425

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 37464 (37464)	24160	61210	94918	30,54	15,83	2,53
2	2,70-7582 (-13641)	25662	172476	-91680	14,70	15,83	6,72
3	5,10-19091 (-19091)	27197	101249	-71074	14,70	15,83	3,72
4	7,45-8761 (-15029)	28697	177397	-92902	14,70	15,83	6,18
5	9,85 37325 (37464)	30234	81045	100428	30,54	15,83	2,68

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 5,65-28973		0	52614	289948	1.816
2	2,700,00-10048		30457	0	0	3.031
3	5,100,00	103	30677	0	0	296.960
4	7,450,00	10393	30892	0	0	2.972
5	9,85 5,65	29637	0	52614	291211	1.775

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-21344 (-24607)	17728	61045	-84733	22,62	26,01	3,44
2	2,702798 (6888)	19230	443870	158994	22,62	21,49	23,08
3	5,1010526 (10535)	20765	253599	128668	22,62	21,49	12,21
4	7,501149 (5654)	22299	671060	170147	22,62	21,49	30,09
5	9,85-24607 (-24607)	23802	90329	-93385	22,62	26,01	3,80

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	4,52	13763	0	42091	288610	3.058
2	2,70	0,00	6784	31338	0	0	4.620
3	5,10	0,00	-343	31558	0	0	91.886
4	7,50	0,00	-7471	31778	0	0	4.254
5	9,85	4,52	-14449	0	42091	289873	2.913

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-37464 (-37464)	29492	56852	-72220	21,49	21,49	1,93
2	4,1512619 (12701)	21627	187515	110125	21,49	21,49	8,67
3	7,95-21344 (-32034)	13763	27228	-63376	21,49	21,49	1,98

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	0,00	26507	32327	0	0	1.220
2	4,15	0,00	987	31197	0	0	31.617
3	7,95	0,00	-17728	30068	0	0	1.696

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-37325 (-37325)	30179	58882	-72826	21,49	21,49	1,95
2	4,1513510 (13555)	22314	177024	107533	21,49	21,49	7,93
3	7,95-24607 (-37325)	14449	24182	-62467	21,49	21,49	1,67

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	0,00	-28060	32425	0	0	1.156
2	4,15	0,00	-527	31296	0	0	59.402
3	7,95	0,00	21162	30167	0	0	1.425



**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 31658 (31658)	23159	71534	97786	30,54	15,83	3,09
2	2,70 -2842 (-7769)	24662	452883	-142670	14,70	15,83	18,36
3	5,10 -12488 (-12492)	26196	213770	-101938	14,70	15,83	8,16
4	7,45 -4186 (-9163)	27696	420039	-138971	14,70	15,83	15,17
5	9,85 30910 (31658)	29233	96767	104795	30,54	15,83	3,31

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 5,65 -21324		0	52614	289740	2.467
2	2,70 0,00 -8172		30313	0	0	3.710
3	5,10 0,00 -6		30533	0	0	5072.759
4	7,45 0,00 8254		30749	0	0	3.725
5	9,85 5,65 21859		0	52614	291003	2.407

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 -19115 (-21776)	17838	72078	-87992	22,62	26,01	4,04
2	2,70 -195 (-3399)	19340	857012	-150611	22,62	21,49	44,31
3	5,10 5843 (5853)	20875	605577	169792	22,62	21,49	29,01
4	7,50 -1540 (-5082)	22409	728872	-165287	22,62	21,49	32,53
5	9,85 -21776 (-21776)	23912	108406	-98726	22,62	26,01	4,53

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 4,52 10789		0	42091	288633	3.901
2	2,70 0,00 5313		30869	0	0	5.811
3	5,10 0,00 -280		31574	0	0	112.682
4	7,50 0,00 -5873		31310	0	0	5.331
5	9,85 4,52 -11349		0	42091	289896	3.709

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 -31658 (-31658)	21659	47500	-69428	21,49	21,49	2,19
2	4,15 15952 (15975)	16224	80523	79287	21,49	21,49	4,96
3	7,95 -19115 (-29871)	10789	22366	-61925	21,49	21,49	2,07

Verifiche taglio

N°	$X_{A_{sw}}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00	25676	31202	0	0	1.215
2	4,150,00	516	30422	0	0	58.937
3	7,950,00-17838		29641	0	0	1.662

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-30910 (-30910)	22220	50567	-70344	21,49	21,49	2,28
2	4,15 15972 (15979)	16784	84542	80486	21,49	21,49	5,04
3	7,95-21776 (-30910)	11349	22783	-62049	21,49	21,49	2,01

Verifiche taglio

N°	$X_{A_{sw}}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00-26884		31282	0	0	1.164
2	4,150,00 -149		30502	0	0	205.363
3	7,950,00 21097		29722	0	0	1.409

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35 37325 (37464)	30234	81045	100428	30,54	15,83	2,68
2	2,70-8220 (-14197)	28731	198737	-98204	14,70	15,83	6,92
3	5,10-19091 (-19091)	27197	101249	-71074	14,70	15,83	3,72
4	7,45-8130 (-14474)	25696	154270	-86896	14,70	15,83	6,00
5	9,85 37464 (37464)	24160	61210	94918	30,54	15,83	2,53

Verifiche taglio

N°	$X_{A_{sw}}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,35 5,65-29637		0	52614	291211	1.775
2	2,700,00 -9913		30897	0	0	3.117
3	5,100,00 434		30677	0	0	70.628
4	7,450,00 10521		30462	0	0	2.895
5	9,85 5,65 28973		0	52614	289948	1.816

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
----	----	---	-------	-------	----------	----------	----

1	0,35-24607 (-24607)23802	90329	-93385	22,62	26,01	3,80
2	2,70 1149 (5654) 22299	671060	170147	22,62	21,49	30,09
3	5,10 10526 (10535)20765	253598	128667	22,62	21,49	12,21
4	7,50 2798 (6888) 19230	443867	158994	22,62	21,49	23,08
5	9,85-21344 (-24607)17728	61045	-84733	22,62	26,01	3,44

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,354,52	14449	0	42091	289873	2.913
2	2,700,00	7471	31778	0	0	4.254
3	5,100,00	343	31558	0	0	91.884
4	7,500,00	-6784	31338	0	0	4.620
5	9,854,52-13762		0	42091	288610	3.058

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-37325 (-37325)30179	58883	58883	-72826	21,49	21,49	1,95
2	4,15 13511 (13555)22314	177023	177023	107533	21,49	21,49	7,93
3	7,95-24607 (-37325)14449	24182	24182	-62467	21,49	21,49	1,67

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00	28060	32425	0	0	1.156
2	4,150,00	527	31296	0	0	59.407
3	7,950,00-21162		30167	0	0	1.425

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-37464 (-37464)29492	56852	56852	-72220	21,49	21,49	1,93
2	4,15 12619 (12701)21627	187516	187516	110125	21,49	21,49	8,67
3	7,95-21344 (-32034)13762	27228	27228	-63376	21,49	21,49	1,98

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00-26507		32327	0	0	1.220
2	4,150,00	-987	31197	0	0	31.616
3	7,950,00	17728	30068	0	0	1.696

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 30910 (31658)	29233	96767	104795	30,54	15,83	3,31
2	2,70-3755 (-8521)	27731	470905	-144700	14,70	15,83	16,98
3	5,10-12488 (-12495)	26196	213640	-101906	14,70	15,83	8,16
4	7,45-3287 (-8421)	24696	401395	-136871	14,70	15,83	16,25
5	9,85 31658 (31658)	23159	71534	97786	30,54	15,83	3,09

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 5,65-21859		0	52614	291003	2.407
2	2,70 0,00 -7903		30754	0	0	3.891
3	5,10 0,00 429		30533	0	0	71.176
4	7,45 0,00 8515		30318	0	0	3.561
5	9,85 5,65 21324		0	52614	289740	2.467

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-21777 (-21777)	23912	108406	-98726	22,62	26,01	4,53
2	2,70-1540 (-5082)	22409	728871	-165287	22,62	21,49	32,53
3	5,10 5843 (5853)	20875	605576	169792	22,62	21,49	29,01
4	7,50-195 (-3399)	19340	857014	-150611	22,62	21,49	44,31
5	9,85-19115 (-21777)	17838	72078	-87992	22,62	26,01	4,04

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 4,52 11349		0	42091	289896	3.709
2	2,70 0,00 5873		31310	0	0	5.331
3	5,10 0,00 280		31574	0	0	112.681
4	7,50 0,00 -5313		30869	0	0	5.811
5	9,85 4,52-10789		0	42091	288633	3.901

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-30910 (-30910)	22220	50567	-70344	21,49	21,49	2,28
2	4,15 15972 (15979)	16784	84542	80486	21,49	21,49	5,04
3	7,95-21777 (-30910)	11349	22783	-62049	21,49	21,49	2,01

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35 0,00 26884		31282	0	0	1.164
2	4,15 0,00 148		30502	0	0	205.402
3	7,95 0,00-21097		29722	0	0	1.409

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-31658 (-31658)	21659	47500	-69428	21,49	21,49	2,19
2	4,15 15952 (15975)	16224	80523	79287	21,49	21,49	4,96
3	7,95-19115 (-29871)	10789	22366	-61925	21,49	21,49	2,07

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	0,00-25676	31202	0	0	1.215
2	4,15	0,00 -516	30422	0	0	58.935
3	7,95	0,00 17838	29641	0	0	1.662

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35 37325 (37464)	30234	81045	100428	30,54	15,83	2,68
2	2,70-8220 (-14197)	28731	198737	-98204	14,70	15,83	6,92
3	5,10-19091 (-19091)	27197	101249	-71074	14,70	15,83	3,72
4	7,45-8130 (-14474)	25696	154270	-86896	14,70	15,83	6,00
5	9,85 37464 (37464)	24160	61210	94918	30,54	15,83	2,53

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	5,65-29637	0	52614	291211	1.775
2	2,70	0,00 -9913	30897	0	0	3.117
3	5,10	0,00 434	30677	0	0	70.628
4	7,45	0,00 10521	30462	0	0	2.895
5	9,85	5,65 28973	0	52614	289948	1.816

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-24607 (-24607)	23802	90329	-93385	22,62	26,01	3,80
2	2,70 1149 (5654)	22299	671060	170147	22,62	21,49	30,09
3	5,10 10526 (10535)	20765	253598	128667	22,62	21,49	12,21
4	7,50 2798 (6888)	19230	443867	158994	22,62	21,49	23,08
5	9,85-21344 (-24607)	17728	61045	-84733	22,62	26,01	3,44

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,354,52	14449	0	42091	289873	2.913
2	2,700,00	7471	31778	0	0	4.254
3	5,100,00	343	31558	0	0	91.884
4	7,500,00	-6784	31338	0	0	4.620
5	9,854,52	-13762	0	42091	288610	3.058

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-37325 (-37325)	30179	58883	-72826	21,49	21,49	1,95
2	4,15 13511 (13555)	22314	177023	107533	21,49	21,49	7,93
3	7,95-24607 (-37325)	14449	24182	-62467	21,49	21,49	1,67

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00	28060	32425	0	0	1.156
2	4,150,00	527	31296	0	0	59.407
3	7,950,00	-21162	30167	0	0	1.425

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-37464 (-37464)	29492	56852	-72220	21,49	21,49	1,93
2	4,15 12619 (12701)	21627	187516	110125	21,49	21,49	8,67
3	7,95-21344 (-32034)	13762	27228	-63376	21,49	21,49	1,98

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00	-26507	32327	0	0	1.220
2	4,150,00	-987	31197	0	0	31.616
3	7,950,00	17728	30068	0	0	1.696

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35 30910 (31658)	29233	96767	104795	30,54	15,83	3,31
2	2,70-3755 (-8521)	27731	470905	-144700	14,70	15,83	16,98
3	5,10-12488 (-12495)	26196	213640	-101906	14,70	15,83	8,16
4	7,45-3287 (-8421)	24696	401395	-136871	14,70	15,83	16,25

5    9,8531658 (31658)23159    71534    97786    30,54    15,83    3,09

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,355,65-21859		0	52614	291003	2.407
2	2,700,00 -7903		30754	0	0	3.891
3	5,100,00 429		30533	0	0	71.176
4	7,450,00 8515		30318	0	0	3.561
5	9,855,65 21324		0	52614	289740	2.467

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-21777 (-21777)23912	108406		-98726	22,62	26,01	4,53
2	2,70-1540 (-5082)22409	728871		-165287	22,62	21,49	32,53
3	5,105843 (5853) 20875	605576		169792	22,62	21,49	29,01
4	7,50-195 (-3399) 19340	857014		-150611	22,62	21,49	44,31
5	9,85-19115 (-21777)17838	72078		-87992	22,62	26,01	4,04

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,354,52 11349		0	42091	289896	3.709
2	2,700,00 5873		31310	0	0	5.331
3	5,100,00 280		31574	0	0	112.681
4	7,500,00 -5313		30869	0	0	5.811
5	9,854,52-10789		0	42091	288633	3.901

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0,35-30910 (-30910)22220	50567		-70344	21,49	21,49	2,28
2	4,15 15972 (15979)16784	84542		80486	21,49	21,49	5,04
3	7,95-21777 (-30910)11349	22783		-62049	21,49	21,49	2,01

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0,350,00 26884		31282	0	0	1.164
2	4,150,00 148		30502	0	0	205.402
3	7,950,00-21097		29722	0	0	1.409

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,35-31658 (-31658)	21659	47500	-69428	21,49	21,49	2,19
2	4,15 15952 (15975)	16224	80523	79287	21,49	21,49	4,96
3	7,95-19115 (-29871)	10789	22366	-61925	21,49	21,49	2,07

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0,35	0,00	-25676	31202	0	0	1.215
2	4,15	0,00	-516	30422	0	0	58.935
3	7,95	0,00	17838	29641	0	0	1.662



### 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/cmq
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kg/cmq
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kg/cmq
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kg/cmq
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 70,00$  cm

##### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35	2622714520		30,54	15,83	507,5	1200,1	39,2
2	2,70	-1098114520		14,70	15,83	708,6	270,1	21,1
3	5,10	-1911214520		14,70	15,83	1518,3	450,6	36,2
4	7,45	-1139314520		14,70	15,83	749,2	279,5	21,8
5	9,85	2622814520		30,54	15,83	507,5	1200,1	39,2

##### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0,35	5,65	-25367	-4,45
2	2,70	0,00	-7523	-1,32
3	5,10	0,00	201	0,04
4	7,45	0,00	7922	1,39
5	9,85	5,65	25367	4,45

#### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione  $B = 100$  cm  
Altezza sezione  $H = 70,00$  cm

##### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35	-155347015		22,62	26,01	845,1	292,2	23,0
2	2,70	6729 7015		22,62	21,49	140,8	343,9	10,9
3	5,10	143617015		22,62	21,49	283,3	882,9	22,5
4	7,50	6729 7015		22,62	21,49	140,8	343,9	10,9
5	9,85	-155347015		22,62	26,01	845,1	292,2	23,0

##### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0,35	4,52	12588	2,21
2	2,70	0,00	6360	1,12
3	5,10	0,00	0	0,00
4	7,50	0,00	-6360	-1,12

5    9,854,52-12587    -2,21

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2622725888		21,49	21,49	1433,0	552,7	43,1
2	4,15482 19238		21,49	21,49	44,3	31,2	3,0
3	7,95-1553412588		21,49	21,49	902,4	321,9	25,3

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00	14566	2,56
2	4,150,00	143	0,03
3	7,950,00	-7015	-1,23

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2622825887		21,49	21,49	1433,0	552,7	43,1
2	4,15482 19237		21,49	21,49	44,3	31,2	3,0
3	7,95-1553412587		21,49	21,49	902,4	321,9	25,3

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00	-14566	-2,56
2	4,150,00	-143	-0,03
3	7,950,00	7015	1,23

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,353225716899		30,54	15,83	622,0	1489,0	48,1
2	2,70-1448616899		14,70	15,83	993,2	353,0	27,7
3	5,10-2454516899		14,70	15,83	1998,0	574,7	46,4
4	7,45-1502216899		14,70	15,83	1046,3	365,0	28,7
5	9,853222216899		30,54	15,83	621,3	1487,1	48,0

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,355,65	-32086	-5,63

2	2,700,00	-9370	-1,65
3	5,100,00	222	0,04
4	7,450,00	9819	1,72
5	9,855,65	32088	5,63

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2354510016		22,62	26,01	1291,1	441,3	34,8
2	2,70 1082510016		22,62	21,49	224,1	576,4	17,4
3	5,10 2260610016		22,62	21,49	443,4	1409,6	35,4
4	7,50 1081910016		22,62	21,49	224,0	576,0	17,4
5	9,85-2355810016		22,62	26,01	1291,9	441,5	34,9

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,354,52	19433	3,41
2	2,700,00	9818	1,72
3	5,100,00	-1	0,00
4	7,500,00	-9821	-1,72
5	9,854,52-19436		-3,41

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-3225732733		21,49	21,49	1745,2	681,5	53,0
2	4,15-687 26083		21,49	21,49	41,8	60,6	4,1
3	7,95-2354519433		21,49	21,49	1360,8	488,6	38,4

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00	16979	2,98
2	4,150,00	-111	-0,02
3	7,950,00-10016		-1,76

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-3222232736		21,49	21,49	1742,6	680,8	53,0
2	4,15-701 26086		21,49	21,49	41,6	60,7	4,1
3	7,95-2355819436		21,49	21,49	1361,7	488,8	38,4

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00-16927		-2,97
2	4,150,00	115	0,02
3	7,950,00	10016	1,76

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,352954415828		30,54	15,83	570,5	1359,0	44,1
2	2,70-1290915828		14,70	15,83	865,0	315,8	24,7
3	5,10-2210015828		14,70	15,83	1782,1	518,9	41,8
4	7,45-1338915828		14,70	15,83	912,5	326,6	25,6
5	9,852952415828		30,54	15,83	570,1	1358,0	44,0

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,355,65-29062		-5,10
2	2,700,00	-8539	-1,50
3	5,100,00	213	0,04
4	7,450,00	8966	1,57
5	9,855,65	29063	5,10

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 21 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-199418665		22,62	26,01	1090,4	374,2	29,5
2	2,708982	8665	22,62	21,49	186,6	471,7	14,5
3	5,10188968665		22,62	21,49	371,4	1172,6	29,6
4	7,508979	8665	22,62	21,49	186,6	471,5	14,5
5	9,85-199478665		22,62	26,01	1090,8	374,3	29,5

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,354,52	16353	2,87
2	2,700,00	8262	1,45
3	5,100,00	-1	0,00
4	7,500,00	-8263	-1,45
5	9,854,52-16354		-2,87

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2954429653		21,49	21,49	1604,7	623,5	48,5
2	4,15-16123003		21,49	21,49	42,9	47,3	3,2
3	7,95-1994116353		21,49	21,49	1154,6	413,6	32,5

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00	15893	2,79
2	4,150,00	3	0,00
3	7,950,00	-8665	-1,52

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2952429654		21,49	21,49	1603,3	623,2	48,5
2	4,15-16923004		21,49	21,49	42,8	47,4	3,2
3	7,95-1994716354		21,49	21,49	1155,0	413,7	32,5

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00	-15865	-2,79
2	4,150,00	-1	0,00
3	7,950,00	8665	1,52

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,352617114502		30,54	15,83	506,4	1197,3	39,1
2	2,70-1095014502		14,70	15,83	706,0	269,4	21,0
3	5,10-1906014502		14,70	15,83	1513,6	449,4	36,1
4	7,45-1136014502		14,70	15,83	746,5	278,7	21,8
5	9,852617114502		30,54	15,83	506,5	1197,3	39,1

Verifiche taglio

N°	X <sub>A<sub>sw</sub></sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,355,65	-25359	-4,45
2	2,700,00	-7492	-1,32
3	5,100,00	210	0,04
4	7,450,00	7911	1,39
5	9,855,65	25359	4,45

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-155387016		22,62	26,01	845,3	292,2	23,0
2	2,706726 7016		22,62	21,49	140,7	343,6	10,9
3	5,10 143587016		22,62	21,49	283,3	882,6	22,5
4	7,506726 7016		22,62	21,49	140,7	343,6	10,9
5	9,85-155387016		22,62	26,01	845,3	292,2	23,0

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,354,52	12588	2,21
2	2,700,00	6360	1,12
3	5,100,00	0	0,00
4	7,500,00	-6360	-1,12
5	9,854,52-12587		-2,21

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2617125888		21,49	21,49	1428,8	551,6	43,0
2	4,15489 19238		21,49	21,49	44,4	31,1	3,0
3	7,95-1553812588		21,49	21,49	902,7	321,9	25,3

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00	14548	2,55
2	4,150,00	137	0,02
3	7,950,00	-7016	-1,23

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2617125887		21,49	21,49	1428,9	551,6	43,0
2	4,15489 19237		21,49	21,49	44,4	31,1	3,0
3	7,95-1553812587		21,49	21,49	902,7	321,9	25,3

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00-14548		-2,55
2	4,150,00	-137	-0,02
3	7,950,00	7016	1,23

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,352682915440		30,54	15,83	520,5	1219,6	40,1
2	2,70-1058115440		14,70	15,83	646,1	262,2	20,3
3	5,10-1886515440		14,70	15,83	1468,6	447,2	35,8
4	7,45-1099915440		14,70	15,83	687,0	271,8	21,1
5	9,852683015440		30,54	15,83	520,5	1219,6	40,1

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,35	5,65	-25373	-4,46
2	2,70	0,00	-7633	-1,34
3	5,10	0,00	204	0,04
4	7,45	0,00	8033	1,41
5	9,85	5,65	25373	4,46

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-85718658		22,62	26,01	388,9	171,5	13,2
2	2,70136928658		22,62	21,49	274,9	804,1	21,7
3	5,10213248658		22,62	21,49	416,2	1345,0	33,3
4	7,50136928658		22,62	21,49	274,9	804,1	21,7
5	9,85-85718658		22,62	26,01	388,9	171,5	13,2

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,35	4,52	12588	2,21
2	2,70	0,00	6360	1,12
3	5,10	0,00	0	0,00
4	7,50	0,00	-6360	-1,12
5	9,85	4,52	-12587	-2,21

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2682925888		21,49	21,49	1477,4	564,3	44,0
2	4,15412819238		21,49	21,49	99,0	33,4	7,0
3	7,95-857112588		21,49	21,49	390,9	187,3	14,3

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00	15490	2,72
2	4,150,00	1560	0,27
3	7,950,00	-7890	-1,39

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-2683025887		21,49	21,49	1477,4	564,3	44,0
2	4,15412819237		21,49	21,49	99,0	33,4	7,0
3	7,95-857112587		21,49	21,49	390,9	187,3	14,3

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00	-15490	-2,72
2	4,150,00	-1560	-0,27
3	7,950,00	7890	1,39

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,353824720087		30,54	15,83	737,6	1764,8	57,0
2	2,70-1708220087		14,70	15,83	1167,0	416,5	32,7
3	5,10-2899720087		14,70	15,83	2356,9	679,2	54,8
4	7,45-1771420087		14,70	15,83	1229,6	430,7	33,9
5	9,853818520087		30,54	15,83	736,4	1761,5	56,9

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,355,65	-38031	-6,68
2	2,700,00	-11103	-1,95
3	5,100,00	258	0,05
4	7,450,00	11620	2,04
5	9,855,65	38015	6,68

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
----	-------	---	----------	----------	---------------	---------------	------------



1	0,35-2231814624	22,62	26,01	1139,3	430,4	33,6
2	2,702277114624	22,62	21,49	457,6	1333,1	36,1
3	5,103824114624	22,62	21,49	744,1	2429,5	59,5
4	7,502280914624	22,62	21,49	458,3	1335,7	36,2
5	9,85-2224314624	22,62	26,01	1134,7	429,1	33,5

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,354,52	25491	4,48
2	2,700,00	12883	2,26
3	5,100,00	8	0,00
4	7,500,00-12868		-2,26
5	9,854,52-25475		-4,47

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-3824738791		21,49	21,49	2069,7	808,0	62,9
2	4,15268432141		21,49	21,49	99,7	26,4	6,9
3	7,95-2231825491		21,49	21,49	1153,1	476,6	36,9

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00	20202	3,55
2	4,150,00	1361	0,24
3	7,950,00-13766		-2,42

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-3818538775		21,49	21,49	2065,4	806,7	62,8
2	4,15261432125		21,49	21,49	98,7	27,4	6,8
3	7,95-2224325475		21,49	21,49	1147,9	475,1	36,7

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00-20101		-3,53
2	4,150,00	-1348	-0,24
3	7,950,00	13667	2,40

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,353734319730		30,54	15,83	720,4	1721,5	55,7
2	2,70-1655619730		14,70	15,83	1124,2	404,1	31,7
3	5,10-2818219730		14,70	15,83	2284,9	660,6	53,2
4	7,45-1717019730		14,70	15,83	1185,0	417,9	32,9
5	9,853728619730		30,54	15,83	719,4	1718,5	55,6

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,355,65-37022		-6,50
2	2,700,00-10826		-1,90
3	5,100,00	255	0,04
4	7,450,00	11335	1,99
5	9,855,65	37008	6,50

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-2111314176		22,62	26,01	1072,2	408,0	31,8
2	2,702215914176		22,62	21,49	445,2	1298,3	35,1
3	5,103700414176		22,62	21,49	720,1	2350,4	57,6
4	7,502219414176		22,62	21,49	445,9	1300,7	35,2
5	9,85-2104414176		22,62	26,01	1068,0	406,7	31,7

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,354,52	24463	4,30
2	2,700,00	12364	2,17
3	5,100,00	7	0,00
4	7,500,00	-12349	-2,17
5	9,854,52	-24449	-4,29

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-3734337763		21,49	21,49	2022,9	788,6	61,4
2	4,15285831113		21,49	21,49	100,0	22,1	6,9
3	7,95-2111324463		21,49	21,49	1084,2	451,4	34,9

Verifiche taglio

N°	XA <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00	19840	3,48
2	4,150,00	1399	0,25
3	7,950,00	-13312	-2,34

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-3728637749		21,49	21,49	2019,0	787,5	61,3
2	4,15279331099		21,49	21,49	99,1	22,9	6,8
3	7,95-2104424449		21,49	21,49	1079,4	450,1	34,8

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00-19747		-3,47
2	4,150,00 -1387		-0,24
3	7,950,00 13221		2,32

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35 3615219268		30,54	15,83	697,8	1664,3	53,9
2	2,70-1586619268		14,70	15,83	1068,0	387,8	30,4
3	5,10-2710719268		14,70	15,83	2189,8	636,1	51,2
4	7,45-1645819268		14,70	15,83	1126,5	401,1	31,5
5	9,85 3610219268		30,54	15,83	696,9	1661,7	53,8

Verifiche taglio

N°	X A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,35 5,65-35778		-6,28
2	2,700,00-10442		-1,83
3	5,100,00 265		0,05
4	7,450,00 10970		1,93
5	9,85 5,65 35765		6,28

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-1964413629		22,62	26,01	990,5	380,6	29,7
2	2,702140513629		22,62	21,49	429,9	1255,3	33,9
3	5,10 3548813629		22,62	21,49	690,7	2253,4	55,2
4	7,502143613629		22,62	21,49	430,5	1257,5	34,0
5	9,85-1958313629		22,62	26,01	986,7	379,5	29,6

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,354,52	23207	4,07
2	2,700,00	11729	2,06
3	5,100,00	6	0,00
4	7,500,00	-11716	-2,06
5	9,854,52	-23194	-4,07

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-3615236507		21,49	21,49	1959,4	763,4	59,4
2	4,15308129857		21,49	21,49	100,6	16,6	7,0
3	7,95-1964423207		21,49	21,49	1000,4	420,8	32,5

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00	19371	3,40
2	4,150,00	1435	0,25
3	7,950,00	-12759	-2,24

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-3610236494		21,49	21,49	1955,9	762,4	59,3
2	4,15302329844		21,49	21,49	99,8	17,3	6,9
3	7,95-1958323194		21,49	21,49	996,1	419,6	32,4

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00	-19288	-3,39
2	4,150,00	-1425	-0,25
3	7,950,00	12677	2,23

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,353671920030		30,54	15,83	709,8	1684,1	54,8
2	2,70-1559320030		14,70	15,83	1021,4	382,8	29,9
3	5,10-2698820030		14,70	15,83	2157,0	635,2	51,1
4	7,45-1619120030		14,70	15,83	1080,3	396,3	31,0

5    9,853666920030    30,54    15,83    708,9    1681,5    54,7

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,355,65-35794		-6,29
2	2,700,00-10575		-1,86
3	5,100,00	253	0,04
4	7,450,00	11076	1,94
5	9,855,65	35781	6,28

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-1406814959		22,62	26,01	626,7	283,0	21,7
2	2,702698114959		22,62	21,49	536,7	1624,6	42,5
3	5,104106414959		22,62	21,49	797,0	2623,3	63,8
4	7,502701214959		22,62	21,49	537,3	1626,8	42,6
5	9,85-1400714959		22,62	26,01	623,0	281,8	21,6

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,354,52	23207	4,07
2	2,700,00	11729	2,06
3	5,100,00	6	0,00
4	7,500,00	-11716	-2,06
5	9,854,52	-23194	-4,07

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	$X M$	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,35-3671936507		21,49	21,49	2001,1	774,3	60,3
2	4,15598629857		21,49	21,49	145,6	38,5	10,3
3	7,95-1406823207		21,49	21,49	596,2	310,7	23,5

Verifiche taglio

N°	$X A_{sw}$	V	$\tau_c$
1	0,350,00	20136	3,54
2	4,150,00	2578	0,45
3	7,950,00	-13457	-2,36

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

Base sezione    B = 100 cm  
Altezza sezione    H = 70,00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	XM	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,35-3666936494		21,49	21,49	1997,7	773,3	60,2
2	4,15592929844		21,49	21,49	144,5	36,9	10,2
3	7,95-1400723194		21,49	21,49	592,1	309,4	23,4

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0,350,00		-20052	-3,52
2	4,150,00		-2568	-0,45
3	7,950,00		13375	2,35

### 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
$\varepsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - 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	0,35	30,5415,83	30340	-28770	26227	0,00	0,30	0,00	0,00000	
2	2,70	14,7015,83	28161	-28281	-10981	0,00	0,30	0,00	0,00000	
3	5,10	14,7015,83	28161	-28281	-19112	0,00	0,30	0,00	0,00000	
4	7,45	14,7015,83	28161	-28281	-11393	0,00	0,30	0,00	0,00000	
5	9,85	30,5415,83	30340	-28770	26228	0,00	0,30	0,00	0,00000	

#### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - 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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-15534	0,00	0,30	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	6729	0,00	0,30	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	14361	0,00	0,30	0,00	0,00000	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	6729	0,00	0,30	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-15534	0,00	0,30	0,00	0,00000	

#### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - 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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-26227	0,00	0,30	0,00	0,00000	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	482	0,00	0,30	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-15534	0,00	0,30	0,00	0,00000	

#### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - 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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-26228	0,00	0,30	0,00	0,00000	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	482	0,00	0,30	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-15534	0,00	0,30	0,00	0,00000	

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - 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	0,35	30,5415,83	30340	-28770	32257	0,03	0,40	35,47	0,00052	
2	2,70	14,7015,83	28161	-28281	-14486	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	5,10	14,7015,83	28161	-28281	-24545	0,00	0,40	0,00	0,00000	
4	7,45	14,7015,83	28161	-28281	-15022	0,00	0,40	0,00	0,00000	
5	9,85	30,5415,83	30340	-28770	32222	0,03	0,40	35,47	0,00052	

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - 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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-23545	0,00	0,40	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	10825	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	22606	0,00	0,40	0,00	0,00000	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	10819	0,00	0,40	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-23558	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - 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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-32257	0,05	0,40	47,88	0,00058	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	-687	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-23545	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - 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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-32222	0,05	0,40	47,88	0,00058	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	-701	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-23558	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - 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	0,35	30,5415,83	30340	-28770	29544	0,00	0,40	0,00	0,00000	
2	2,70	14,7015,83	28161	-28281	-12909	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	5,10	14,7015,83	28161	-28281	-22100	0,00	0,40	0,00	0,00000	
4	7,45	14,7015,83	28161	-28281	-13389	0,00	0,40	0,00	0,00000	
5	9,85	30,5415,83	30340	-28770	29524	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - 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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-19941	0,00	0,40	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	8982	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	18896	0,00	0,40	0,00	0,00000	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	8979	0,00	0,40	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-19947	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - 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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-29544	0,04	0,40	47,88	0,00052	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	-161	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-19941	0,00	0,40	0,00	0,00000	



**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - 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	0,35	21,4921,49	29276	29276	-29276	-29524	0,04	0,40	47,88	0,00052
2	4,15	21,4921,49	29276	29276	-29276	-169	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	7,95	21,4921,49	29276	29276	-29276	-19947	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - 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	0,35	30,5415,83	30340	30340	-28770	26171	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	2,70	14,7015,83	28161	28161	-28281	-10950	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	5,10	14,7015,83	28161	28161	-28281	-19060	0,00	0,40	0,00	0,00000
4	7,45	14,7015,83	28161	28161	-28281	-11360	0,00	0,40	0,00	0,00000
5	9,85	30,5415,83	30340	30340	-28770	26171	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - 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	0,35	22,6226,01	29574	29574	-29937	-15538	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	2,70	22,6221,49	29432	29432	-29312	6726	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	5,10	22,6221,49	29432	29432	-29312	14358	0,00	0,40	0,00	0,00000
4	7,50	22,6221,49	29432	29432	-29312	6726	0,00	0,40	0,00	0,00000
5	9,85	22,6226,01	29574	29574	-29937	-15538	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - 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	0,35	21,4921,49	29276	29276	-29276	-26171	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	4,15	21,4921,49	29276	29276	-29276	489	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	7,95	21,4921,49	29276	29276	-29276	-15538	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - 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	0,35	21,4921,49	29276	29276	-29276	-26171	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	4,15	21,4921,49	29276	29276	-29276	489	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	7,95	21,4921,49	29276	29276	-29276	-15538	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - 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	0,35	30,5415,83	30340	30340	-28770	26829	0,00	0,40	0,00	0,00000
2	2,70	14,7015,83	28161	28161	-28281	-10581	0,00	0,40	0,00	0,00000
3	5,10	14,7015,83	28161	28161	-28281	-18865	0,00	0,40	0,00	0,00000
4	7,45	14,7015,83	28161	28161	-28281	-10999	0,00	0,40	0,00	0,00000
5	9,85	30,5415,83	30340	30340	-28770	26830	0,00	0,40	0,00	0,00000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - 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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-8571	0,00	0,40	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	13692	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	21324	0,00	0,40	0,00	0,00000	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	13692	0,00	0,40	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-8571	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - 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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-26829	0,00	0,40	0,00	0,00000	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	4128	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-8571	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - 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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-26830	0,00	0,40	0,00	0,00000	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	4128	0,00	0,40	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-8571	0,00	0,40	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

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	0,35	30,5415,83	30340	-28770	38247	0,04	100,00	35,47	0,00066	
2	2,70	14,7015,83	28161	-28281	-17082	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	14,7015,83	28161	-28281	-28997	0,09	100,00	62,84	0,00080	
4	7,45	14,7015,83	28161	-28281	-17714	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	30,5415,83	30340	-28770	38185	0,04	100,00	35,47	0,00065	

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-22318	0,00	100,00	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	22771	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	38241	0,07	100,00	45,79	0,00092	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	22809	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-22243	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-38247	0,06	100,00	47,88	0,00074	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	2684	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-22318	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-38185	0,06	100,00	47,88	0,00074	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	2614	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-22243	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

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	0,35	30,5415,83	30340	-28770	37343	0,04	100,00	35,47	0,00064	
2	2,70	14,7015,83	28161	-28281	-16556	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	14,7015,83	28161	-28281	-28182	0,00	100,00	0,00	0,00000	
4	7,45	14,7015,83	28161	-28281	-17170	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	30,5415,83	30340	-28770	37286	0,04	100,00	35,47	0,00063	

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-21113	0,00	100,00	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	22159	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	37004	0,07	100,00	45,79	0,00088	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	22194	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-21044	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-37343	0,06	100,00	47,88	0,00072	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	2858	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-21113	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-37286	0,06	100,00	47,88	0,00071	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	2793	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-21044	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

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	0,35	30,5415,83	30340	-28770	36152	0,04	100,00	35,47	0,00061	
2	2,70	14,7015,83	28161	-28281	-15866	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	14,7015,83	28161	-28281	-27107	0,00	100,00	0,00	0,00000	
4	7,45	14,7015,83	28161	-28281	-16458	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	30,5415,83	30340	-28770	36102	0,04	100,00	35,47	0,00061	

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-19644	0,00	100,00	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	21405	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	35488	0,07	100,00	45,79	0,00084	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	21436	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-19583	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-36152	0,06	100,00	47,88	0,00069	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	3081	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-19644	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-36102	0,06	100,00	47,88	0,00068	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	3023	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-19583	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

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	0,35	30,5415,83	30340	-28770	36719	0,04	100,00	35,47	0,00062	
2	2,70	14,7015,83	28161	-28281	-15593	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	14,7015,83	28161	-28281	-26988	0,00	100,00	0,00	0,00000	
4	7,45	14,7015,83	28161	-28281	-16191	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	30,5415,83	30340	-28770	36669	0,04	100,00	35,47	0,00062	

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

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	0,35	22,6226,01	29574	-29937	-14068	0,00	100,00	0,00	0,00000	
2	2,70	22,6221,49	29432	-29312	26981	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	5,10	22,6221,49	29432	-29312	41064	0,08	100,00	45,79	0,00101	
4	7,50	22,6221,49	29432	-29312	27012	0,00	100,00	0,00	0,00000	
5	9,85	22,6226,01	29574	-29937	-14007	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-36719	0,06	100,00	47,88	0,00071	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	5986	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-14068	0,00	100,00	0,00	0,00000	

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]**

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	0,35	21,4921,49	29276	-29276	-36669	0,06	100,00	47,88	0,00070	
2	4,15	21,4921,49	29276	-29276	5929	0,00	100,00	0,00	0,00000	
3	7,95	21,4921,49	29276	-29276	-14007	0,00	100,00	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]
0,35	-0,1473	0,1578	0,1533	0,4575
2,70	-0,1501	0,1554	0,1177	0,2480
5,10	-0,1528	0,1528	0,0822	0,1440
7,45	-0,1554	0,1502	0,1165	0,2435
9,76	-0,1578	0,1473	0,1533	0,4576

#### Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0,35	-0,1765	0,1849	0,1586	0,4711
2,70	-0,1788	0,1831	0,1664	0,6014
5,10	-0,1810	0,1810	0,1815	0,6860
7,50	-0,1831	0,1788	0,1664	0,6015
9,85	-0,1849	0,1765	0,1586	0,4712

#### 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]
0,35	-0,1473	0,1578	0,1533	0,4575
4,15	-0,1027	0,2391	0,1564	0,4650
7,95	-0,1765	0,1849	0,1586	0,4711

#### 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]
0,35	-0,1578	0,1473	0,1533	0,4576
4,15	-0,2391	0,1027	0,1564	0,4651
7,95	-0,1849	0,1765	0,1586	0,4712

### 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]
0,35	-50214	-26171	-50072	-21324	14502	30234
2,70	2842	22584	-14593	-7492	14502	28731
5,10	12488	38234	-6	434	14502	27197
7,45	3287	23415	7911	15270	14502	28697
9,85	-50131	-26171	21324	50051	14502	30234

#### Inviluppo sollecitazioni traverso

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]
0,35	-30606	-8571	10789	33783	7015	23912
2,70	-1540	33999	5313	17075	7015	22409
5,10	5843	52629	-343	343	7015	20875
7,50	-1540	34041	-17053	-5313	7015	22409
9,85	-30505	-8571	-33762	-10789	7015	23912

**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]
0,35	-50214-26171	14548	28060	21659	51073	
4,15	-68715972	-111	3049	16224	42428	
7,95	-30606-8571	-21162	-7015	10789	33783	

**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]
0,35	-50131-26171	-28060	-14548	21659	51052	
4,15	-70115972	-3035	115	16224	42407	
7,95	-30505-8571	7015	21162	10789	33762	

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> ]
0,35	0,77	2,29
2,70	0,59	1,24
5,10	0,41	0,72
7,45	0,58	1,22
9,85	0,77	2,29

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,35	30,54	15,83	1,81
2,70	14,70	15,83	1,73
5,10	14,70	15,83	1,34
7,45	14,70	15,83	1,65
9,85	30,54	15,83	1,81

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,35	0	52614	288849	5,65
2,70	29482	0	0	0,00
5,10	29482	0	0	0,00
7,45	29482	0	0	0,00
9,85	0	52614	288849	5,65

**Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,35	22,62	26,01	2,67
2,70	22,62	21,49	1,55
5,10	22,62	21,49	1,24
7,50	22,62	21,49	1,54
9,85	22,62	26,01	2,67

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,35	0	42091	286820	4,52
2,70	29886	0	0	0,00
5,10	29886	0	0	0,00
7,50	29886	0	0	0,00
9,85	0	42091	286820	4,52

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,35	21,49	21,49	1,58
4,15	21,49	21,49	4,96
7,95	21,49	21,49	1,67

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,35	32924	0	0	0,00
4,15	31683	0	0	0,00
7,95	30442	0	0	0,00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,35	21,49	21,49	1,58
4,15	21,49	21,49	4,96
7,95	21,49	21,49	1,67

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,35	32924	0	0	0,00
4,15	31683	0	0	0,00
7,95	30442	0	0	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm



X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,35	30,54	15,83	56,99	1764,82	737,55
2,70	14,70	15,83	32,71	416,49	1167,03
5,10	14,70	15,83	54,77	679,18	2356,89
7,45	14,70	15,83	33,90	430,67	1229,58
9,85	30,54	15,83	56,90	1761,55	736,45

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,35	-6,7	5,65
2,70	-1,9	0,00
5,10	0,0	0,00
7,45	2,0	0,00
9,85	6,7	5,65

#### Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,35	22,62	26,01	34,83	441,30	1291,13
2,70	22,62	21,49	42,53	1624,64	536,67
5,10	22,62	21,49	63,82	2623,26	797,05
7,50	22,62	21,49	42,58	1626,85	537,25
9,85	22,62	26,01	34,85	441,52	1291,90

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,35	4,5	4,52
2,70	2,3	0,00
5,10	0,0	0,00
7,50	-2,3	0,00
9,85	-4,5	4,52

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0,35	21,49	21,49	62,86	807,95	2069,66
4,15	21,49	21,49	10,28	60,55	145,57
7,95	21,49	21,49	38,35	488,59	1360,81

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,35	3,5	0,00
4,15	0,5	0,00
7,95	-2,4	0,00

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 70,00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,35	21,49	21,49	62,76	806,74	2065,44
4,15	21,49	21,49	10,20	60,75	144,49
7,95	21,49	21,49	38,37	488,83	1361,68

Y	$\tau_c$	A <sub>sw</sub>
0,35	-3,5	0,00
4,15	-0,5	0,00
7,95	2,4	0,00

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

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

Il sottoscritto, 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 rinfianco 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 Prometeoengineering.it S.r.l.  
Licenza AIU51180E

#### **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.

## 9. VERIFICA STRUTTURALE MURI D'ALA

Si riportano, di seguito, le verifiche sul muro d'ala su cui agiscono le sollecitazioni più gravose.

### Dati

#### Materiali

Simbologia adottata

n° Indice materiale

Descr Descrizione del materiale

#### Calcestruzzo armato

C Classe di resistenza del cls

A Classe di resistenza dell'acciaio

$\gamma$  Peso specifico, espresso in [kg/mc]

$R_{ck}$  Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]

E Modulo elastico, espresso in [kPa]

$\nu$  Coeff. di Poisson

n Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls

ntc Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

#### *Calcestruzzo armato*

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [kg/mc]	$R_{ck}$ [kPa]	E [kPa]	$\nu$	n	ntc
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500,00	24517	30073438	0.30	15.00	0.50

#### *Acciai*

Descr	$f_{yk}$ [kPa]	$f_{uk}$ [kPa]
B450C	450000	540000

#### Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n° numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	15,00	0,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

#### Geometria muro

*Geometria paramento e fondazione*

Lunghezza muro	10,00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	ClS Armato	
Altezza paramento	8,90	[m]
Altezza paramento libero	9,90	[m]
Spessore in sommità	0,50	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	ClS Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	4,50	[m]
Lunghezza totale	5,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	1,00	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

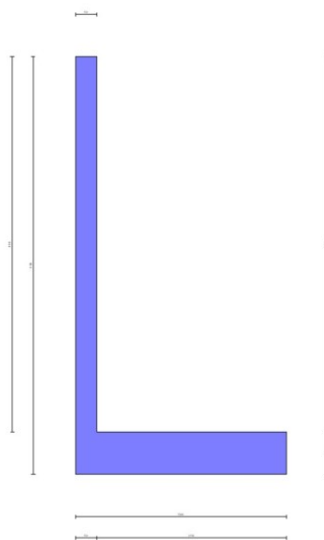


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n° Indice del terreno

Descr Descrizione terreno

$\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

$\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]

$\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]

- $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 $c$  Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]  
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix  
 $C_{esp}$  Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)  
 $\tau_l$  Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	$c$ [kPa]	$c_a$ [kPa]	$C_{esp}$	$\tau_l$ [kPa]
1	RIPORTO	1800,00	2000,00	35.000	23.330	0	0	---	---
2	FONDAZIONE	1800,00	2000,00	35.000	23.330	0	0	---	---

### Stratigrafia

- Simbologia adottata  
 $n^\circ$  Indice dello strato  
 $H$  Spessore dello strato espresso in [m]  
 $\alpha$  Inclinazione espressa in [°]  
 Terreno Terreno dello strato  
 $K_{wn}, K_{wt}$  Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
Per calcolo pali (solo se presenti)  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  Coefficiente di spinta  
 $C_{esp}$  Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

$K_{st_{sta}}, K_{st_{sis}}$  Coeff. di spinta statico e sismico

n°	$H$ [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	$K_{wn}$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]	$K_{wt}$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]	$K_w$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]	$K_s$	$C_{esp}$	$K_{st_{sta}}$	$K_{st_{sis}}$
1	8,90	0.000	RIPORTO	3.234	2.265	---	---	---	---	---
2	30,00	0.000	FONDAZIONE	18.480	12.940	---	---	---	---	---

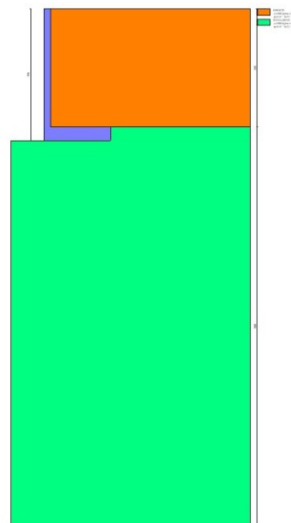


Fig. 2 - Stratigrafia

## Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{O, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{O, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coazione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

## Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

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

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione

$\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole



Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - A1-M1-R3 SCOR H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - A1-M1-R3 SCOR H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_0$	[m/s <sup>2</sup> ]	0.375	0.000
Accelerazione al suolo	$a_0/g$	[%]	0.038	0.000
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.430	2.430
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.370	0.370
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo - Scorrimento	0.380	1.743	0.872
Ultimo - Carico limite e verifiche strutturali	1.000	4.587	2.294
Ultimo - Ribaltamento	1.000	4.587	2.294
Esercizio	1.000	0.000	0.000

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

## Opzioni di calcolo

### Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

### Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_r$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

### Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

### Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	5,00 [cm]

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C<sub>X</sub>, C<sub>Y</sub> Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P<sub>X</sub>, P<sub>Y</sub> Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C <sub>X</sub> [kg]	C <sub>Y</sub> [kg]	P <sub>X</sub> [m]	P <sub>Y</sub> [m]	
1	Spinta statica	21559	23,33	19797	8538	4,50	-6,60	
	Incremento di spinta sismica			2604	1123	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			1084	23625/542	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			3307	72090/1653	2,25	-4,45	
2	Spinta statica	28027	23,33	25736	11099	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			0	23625/0	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			0	72090/0	2,25	-4,45	
3	Spinta statica	21559	23,33	19797	8538	4,50	-6,60	
	Incremento di spinta sismica			1853	1701	734	4,50	-6,60
	Peso/Inerzia muro			1084	23625/-542	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			3307	72090/-1653	2,25	-4,45	
4	Spinta statica	28027	23,33	25736	11099	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			0	30713/0	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			0	93717/0	2,25	-4,45	
5	Spinta statica	28027	23,33	25736	11099	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			0	23625/0	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			0	93717/0	2,25	-4,45	
6	Spinta statica	28027	23,33	25736	11099	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			0	30713/0	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			0	72090/0	2,25	-4,45	
13	Spinta statica	21559	23,33	19797	8538	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			0	23625/0	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			0	72090/0	2,25	-4,45	
14	Spinta statica	21559	23,33	19797	8538	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			0	23625/0	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			0	72090/0	2,25	-4,45	
15	Spinta statica	21559	23,33	19797	8538	4,50	-6,60	
	Peso/Inerzia muro			0	23625/0	0,94	-7,07	
	Peso/Inerzia terrapieno			0	72090/0	2,25	-4,45	

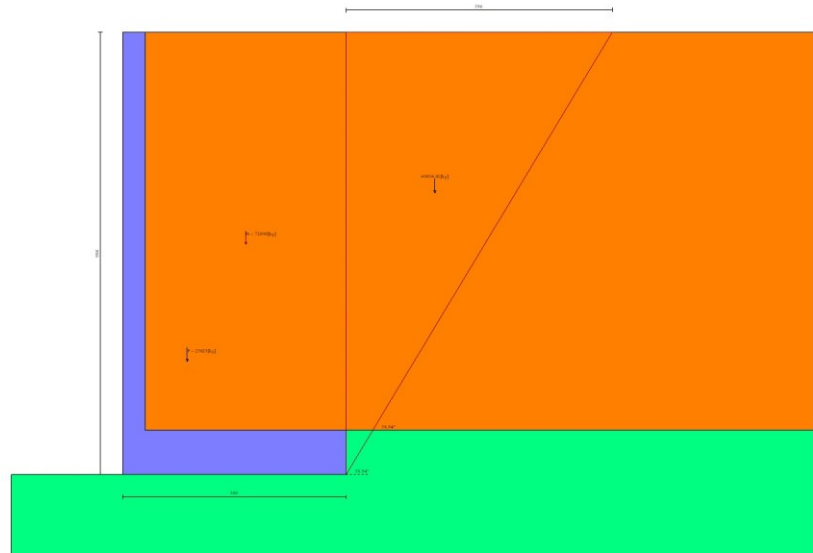


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 2)

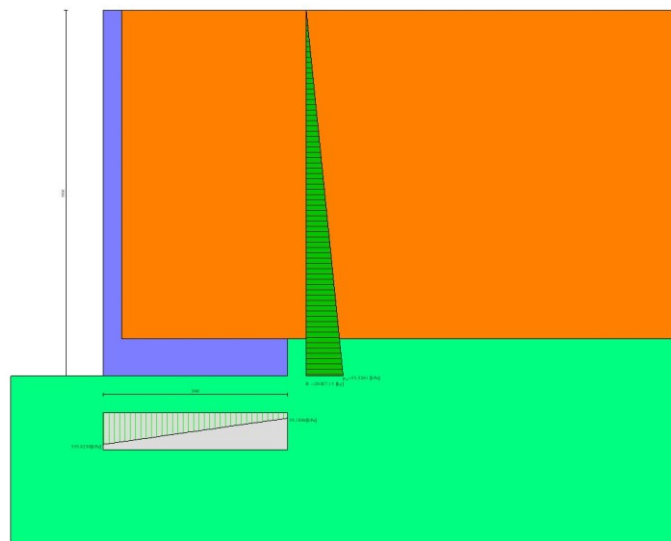


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 2)

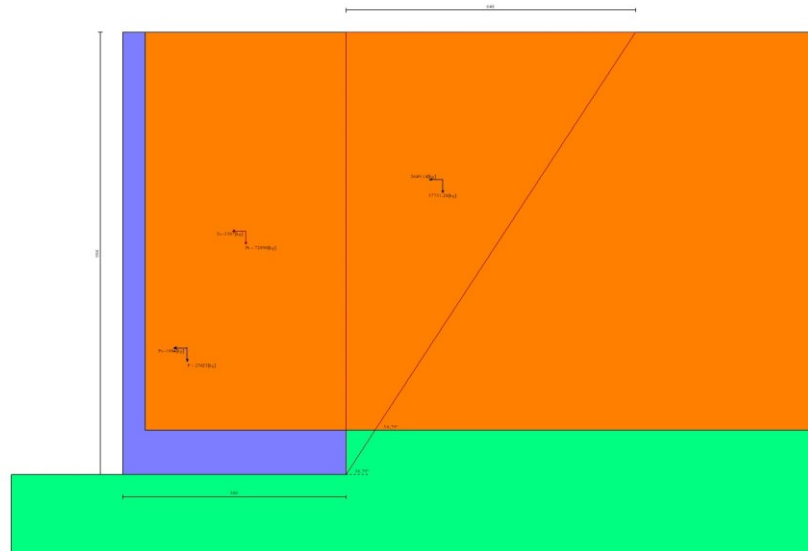


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 1)

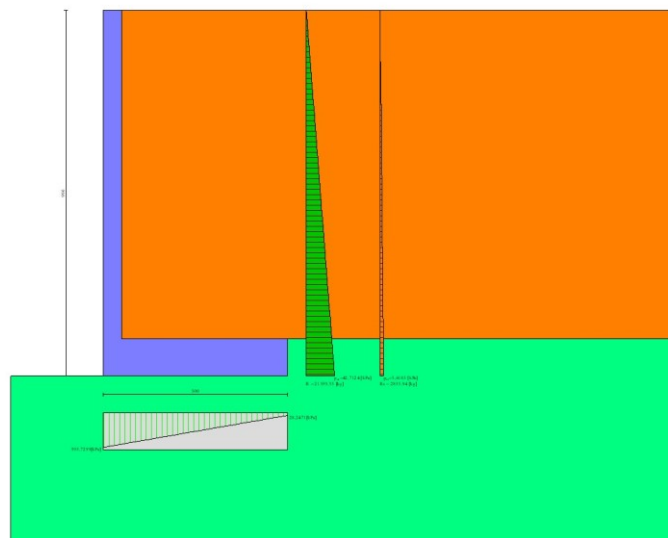


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 1)

### Verifiche geotecniche

#### *Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati*

Simbologia adottata	
Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento

FS<sub>QLIM</sub>    Coeff. di sicurezza a carico limite  
FS<sub>STAB</sub>    Coeff. di sicurezza a stabilità globale  
FS<sub>HYD</sub>    Coeff. di sicurezza a sifonamento  
FS<sub>UPL</sub>    Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)	H + V			1.562			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.790		1.730			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V			1.604			
4 - STR (A1-M1-R3)		2.271		1.832			
5 - STR (A1-M1-R3)		2.152		1.869			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.909		1.726			
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.558		
8 - GEO (A2-M2-R2)					1.335		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.553		
10 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.009				
11 - EQU (A1-M1-R3)			3.388				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.862				
16 - A1-M1-R3 SCOR	H + V	2.029					
17 - A1-M1-R3 SCOR	H - V	2.025					

#### Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata  
n° Indice combinazione  
Rsa Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]  
Rpt Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]  
Rps Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]  
Rp Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]  
Rt Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]  
R Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]  
T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3)	46068	0	0	--	--	46068	25736	1.790
4 - STR (A1-M1-R3)	58452	0	0	--	--	58452	25736	2.271
5 - STR (A1-M1-R3)	55395	0	0	--	--	55395	25736	2.152
6 - STR (A1-M1-R3)	49125	0	0	--	--	49125	25736	1.909
16 - A1-M1-R3 SCOR H + V	45502	0	0	--	--	45502	22430	2.029
17 - A1-M1-R3 SCOR H - V	44719	0	0	--	--	44719	22085	2.025

#### Verifica a carico limite

Simbologia adottata  
n° Indice combinazione  
N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]  
Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]  
Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3) H + V	107571	168011	140009	1.562
2 - STR (A1-M1-R3)	106814	184776	131983	1.730
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	102791	164833	137360	1.604
4 - STR (A1-M1-R3)	135529	248302	177359	1.832
5 - STR (A1-M1-R3)	128441	240121	171515	1.869
6 - STR (A1-M1-R3)	113902	196595	140425	1.726

#### Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Nc, Nq, N<sub>γ</sub> Fattori di capacità portante  
 ic, iq, i<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del carico  
 dc, dq, d<sub>γ</sub> Fattori di profondità del piano di posa  
 gc, gq, g<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del profilo topografico  
 bc, bq, b<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del piano di posa  
 sc, sq, s<sub>γ</sub> Fattori di forma della fondazione  
 pc, pq, p<sub>γ</sub> Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic  
 Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof  
 Ir, Irc Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic  
 r<sub>γ</sub> Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B<sub>γ</sub>N<sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]  
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	Ir	Irc	Re	r <sub>γ</sub>
1	46.124	0.713	1.000	--	--	--	--	--	--	0.619	0.901
	33.296	0.713	1.000	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.361	1.000	--	--	--	--	--	--		
2	46.124	0.722	1.000	--	--	--	--	--	--	0.653	0.901
	33.296	0.722	1.000	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.376	1.000	--	--	--	--	--	--		
3	46.124	0.711	1.000	--	--	--	--	--	--	0.616	0.901
	33.296	0.711	1.000	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.355	1.000	--	--	--	--	--	--		
4	46.124	0.775	1.000	--	--	--	--	--	--	0.687	0.901
	33.296	0.775	1.000	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.480	1.000	--	--	--	--	--	--		
5	46.124	0.764	1.000	--	--	--	--	--	--	0.697	0.901
	33.296	0.764	1.000	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.457	1.000	--	--	--	--	--	--		
6	46.124	0.737	1.000	--	--	--	--	--	--	0.645	0.901
	33.296	0.737	1.000	--	--	--	--	--	--		
	37.152	0.405	1.000	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kPa]
1	0,00	5,00	4,80	1800	35,00	0
2	0,00	5,00	4,80	1800	35,00	0
3	0,00	5,00	4,80	1800	35,00	0
4	0,00	5,00	4,80	1800	35,00	0
5	0,00	5,00	4,80	1800	35,00	0
6	0,00	5,00	4,80	1800	35,00	0

### Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3) H + V	285912	95014	3.009
11 - EQU (A1-M1-R3)	287776	84929	3.388
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	278637	97362	2.862



*Verifica stabilità globale muro + terreno*

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,50; 2,00	13,82	1.558
8 - GEO (A2-M2-R2)	-2,50; 1,50	13,39	1.335
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,50; 3,00	14,69	1.553

**Dettagli strisce verifiche stabilità**

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]

$\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
1	2290	0	0	11,18 - 0,83	74.897	35.000	0	0,0	
2	5875	0	0	0,83	64.478	35.000	0	0,0	
3	8132	0	0	0,83	57.304	35.000	0	0,0	
4	9868	0	0	0,83	51.368	35.000	0	0,0	
5	11284	0	0	0,83	46.135	35.000	0	0,0	
6	12472	0	0	0,83	41.364	35.000	0	0,0	
7	13480	0	0	0,83	36.924	35.000	0	0,0	
8	14342	0	0	0,83	32.731	35.000	0	0,0	
9	15622	0	0	0,83	28.729	35.000	0	0,0	
10	16283	0	0	0,83	24.874	35.000	0	0,0	
11	16809	0	0	0,83	21.138	35.000	0	0,0	
12	17242	0	0	0,83	17.493	35.000	0	0,0	
13	17590	0	0	0,83	13.921	35.000	0	0,0	
14	20478	0	0	0,83	10.403	35.000	0	0,0	
15	4661	0	0	0,83	6.925	35.000	0	0,0	
16	2811	0	0	0,83	3.472	35.000	0	0,0	
17	2849	0	0	0,83	0.031	35.000	0	0,0	
18	2812	0	0	0,83	-3.409	35.000	0	0,0	
19	2701	0	0	0,83	-6.861	35.000	0	0,0	
20	2514	0	0	0,83	-10.339	35.000	0	0,0	
21	2249	0	0	0,83	-13.856	35.000	0	0,0	
22	1903	0	0	0,83	-17.427	35.000	0	0,0	
23	1470	0	0	0,83	-21.070	35.000	0	0,0	
24	947	0	0	0,83	-24.805	35.000	0	0,0	
25	323	0	0	-9,54 - 0,83	-28.137	35.000	0	0,0	

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
1	2414	0	0	10,81 - 0,81	76.124	29.256	0	0,0	
2	6102	0	0	0,81	64.901	29.256	0	0,0	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
3	8313	0	0	0,81	57.543	29.256	0	0,0	
4	10000	0	0	0,81	51.496	29.256	0	0,0	
5	11371	0	0	0,81	46.181	29.256	0	0,0	
6	12517	0	0	0,81	41.343	29.256	0	0,0	
7	13489	0	0	0,81	36.845	29.256	0	0,0	
8	14457	0	0	0,81	32.600	29.256	0	0,0	
9	15593	0	0	0,81	28.548	29.256	0	0,0	
10	16191	0	0	0,81	24.648	29.256	0	0,0	
11	16692	0	0	0,81	20.866	29.256	0	0,0	
12	17104	0	0	0,81	17.178	29.256	0	0,0	
13	17432	0	0	0,81	13.562	29.256	0	0,0	
14	19256	0	0	0,81	10.001	29.256	0	0,0	
15	2778	0	0	0,81	6.478	29.256	0	0,0	
16	2877	0	0	0,81	2.980	29.256	0	0,0	
17	2903	0	0	0,81	-0.506	29.256	0	0,0	
18	2856	0	0	0,81	-3.995	29.256	0	0,0	
19	2735	0	0	0,81	-7.499	29.256	0	0,0	
20	2541	0	0	0,81	-11.031	29.256	0	0,0	
21	2269	0	0	0,81	-14.607	29.256	0	0,0	
22	1917	0	0	0,81	-18.241	29.256	0	0,0	
23	1480	0	0	0,81	-21.954	29.256	0	0,0	
24	952	0	0	0,81	-25.767	29.256	0	0,0	
25	324	0	0	-9,54 - 0,81	-29.098	29.256	0	0,0	

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
1	2092	0	0	11,89 - 0,86	72.466	35.000	0	0,0	
2	5503	0	0	0,86	63.378	35.000	0	0,0	
3	7824	0	0	0,86	56.607	35.000	0	0,0	
4	9640	0	0	0,86	50.916	35.000	0	0,0	
5	11135	0	0	0,86	45.862	35.000	0	0,0	
6	12396	0	0	0,86	41.238	35.000	0	0,0	
7	13472	0	0	0,86	36.923	35.000	0	0,0	
8	14395	0	0	0,86	32.842	35.000	0	0,0	
9	15415	0	0	0,86	28.941	35.000	0	0,0	
10	16463	0	0	0,86	25.183	35.000	0	0,0	
11	17035	0	0	0,86	21.538	35.000	0	0,0	
12	17510	0	0	0,86	17.983	35.000	0	0,0	
13	17896	0	0	0,86	14.499	35.000	0	0,0	
14	17596	0	0	0,86	11.068	35.000	0	0,0	
15	12192	0	0	0,86	7.678	35.000	0	0,0	
16	2682	0	0	0,86	4.314	35.000	0	0,0	
17	2743	0	0	0,86	0.966	35.000	0	0,0	
18	2727	0	0	0,86	-2.380	35.000	0	0,0	
19	2633	0	0	0,86	-5.733	35.000	0	0,0	
20	2461	0	0	0,86	-9.107	35.000	0	0,0	
21	2208	0	0	0,86	-12.512	35.000	0	0,0	
22	1873	0	0	0,86	-15.964	35.000	0	0,0	
23	1450	0	0	0,86	-19.476	35.000	0	0,0	
24	935	0	0	0,86	-23.066	35.000	0	0,0	
25	320	0	0	-9,54 - 0,86	-26.292	35.000	0	0,0	

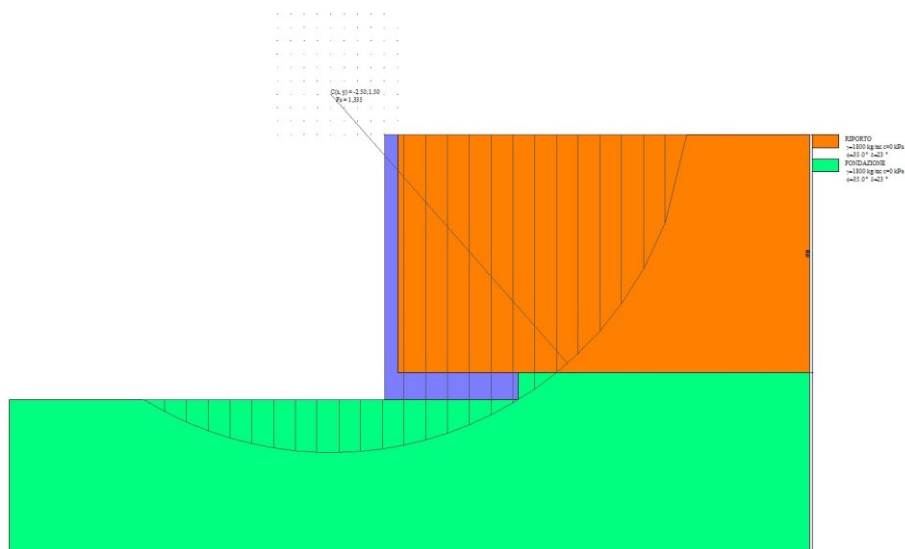


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 8)

### Sollecitazioni

#### Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

### *Paramento*

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	128	8	0
3	-0,20	256	21	2
4	-0,30	384	38	5
5	-0,40	511	60	10
6	-0,50	639	86	17
7	-0,60	767	117	27
8	-0,70	895	152	40
9	-0,80	1023	192	57
10	-0,90	1151	237	79
11	-1,00	1279	286	105
12	-1,10	1407	340	136
13	-1,20	1534	398	173
14	-1,30	1662	461	216
15	-1,40	1790	528	265
16	-1,50	1918	600	322
17	-1,60	2046	677	386
18	-1,70	2174	758	457
19	-1,80	2302	844	538
20	-1,90	2429	934	626
21	-2,00	2557	1029	725
22	-2,10	2685	1129	832
23	-2,20	2813	1233	950

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
24	-2,30	2941	1341	1079
25	-2,40	3069	1454	1219
26	-2,50	3197	1572	1370
27	-2,60	3325	1694	1533
28	-2,70	3452	1821	1709
29	-2,80	3580	1953	1898
30	-2,90	3708	2089	2100
31	-3,00	3836	2229	2316
32	-3,10	3964	2374	2546
33	-3,20	4092	2524	2791
34	-3,30	4220	2678	3051
35	-3,40	4347	2837	3326
36	-3,50	4475	3001	3618
37	-3,60	4603	3169	3927
38	-3,70	4731	3341	4252
39	-3,80	4859	3518	4595
40	-3,90	4987	3700	4956
41	-4,00	5115	3886	5335
42	-4,10	5243	4077	5733
43	-4,20	5370	4273	6151
44	-4,30	5498	4473	6588
45	-4,40	5626	4677	7046
46	-4,50	5754	4886	7524
47	-4,60	5882	5100	8023
48	-4,70	6010	5318	8544
49	-4,80	6138	5541	9087
50	-4,90	6265	5769	9652
51	-5,00	6393	6001	10241
52	-5,10	6521	6237	10853
53	-5,20	6649	6478	11488
54	-5,30	6777	6724	12148
55	-5,40	6905	6974	12833
56	-5,50	7033	7229	13544
57	-5,60	7161	7489	14279
58	-5,70	7288	7753	15041
59	-5,80	7416	8021	15830
60	-5,90	7544	8294	16646
61	-6,00	7672	8572	17489
62	-6,10	7800	8854	18360
63	-6,20	7928	9141	19260
64	-6,30	8056	9433	20189
65	-6,40	8183	9729	21147
66	-6,50	8311	10029	22135
67	-6,60	8439	10334	23153
68	-6,70	8567	10644	24202
69	-6,80	8695	10958	25282
70	-6,90	8823	11277	26394
71	-7,00	8951	11601	27537
72	-7,10	9079	11929	28714
73	-7,20	9206	12261	29923
74	-7,30	9334	12598	31166
75	-7,40	9462	12940	32443
76	-7,50	9590	13286	33754
77	-7,60	9718	13637	35101
78	-7,70	9846	13993	36482
79	-7,80	9974	14353	37899
80	-7,90	10101	14717	39353
81	-8,00	10229	15086	40843
82	-8,10	10357	15460	42370
83	-8,20	10485	15838	43935
84	-8,30	10613	16221	45538
85	-8,40	10741	16609	47179
86	-8,50	10869	17001	48860
87	-8,60	10997	17397	50580
88	-8,70	11124	17798	52339
89	-8,80	11252	18204	54139
90	-8,90	11380	18614	55980

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	125	3	0
3	-0,20	250	11	1
4	-0,30	375	24	2
5	-0,40	500	42	6
6	-0,50	625	66	11
7	-0,60	750	95	19
8	-0,70	875	129	30
9	-0,80	1000	168	45
10	-0,90	1125	213	64

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
11	-1,00	1250	263	88
12	-1,10	1375	318	117
13	-1,20	1500	378	152
14	-1,30	1625	444	193
15	-1,40	1750	515	240
16	-1,50	1875	591	296
17	-1,60	2000	672	359
18	-1,70	2125	759	430
19	-1,80	2250	851	511
20	-1,90	2375	948	601
21	-2,00	2500	1051	701
22	-2,10	2625	1158	811
23	-2,20	2750	1271	933
24	-2,30	2875	1389	1065
25	-2,40	3000	1513	1211
26	-2,50	3125	1641	1368
27	-2,60	3250	1775	1539
28	-2,70	3375	1914	1723
29	-2,80	3500	2059	1922
30	-2,90	3625	2209	2135
31	-3,00	3750	2363	2364
32	-3,10	3875	2524	2608
33	-3,20	4000	2689	2869
34	-3,30	4125	2860	3146
35	-3,40	4250	3036	3441
36	-3,50	4375	3217	3754
37	-3,60	4500	3403	4085
38	-3,70	4625	3595	4434
39	-3,80	4750	3792	4804
40	-3,90	4875	3994	5193
41	-4,00	5000	4202	5603
42	-4,10	5125	4414	6033
43	-4,20	5250	4632	6486
44	-4,30	5375	4855	6960
45	-4,40	5500	5084	7457
46	-4,50	5625	5317	7977
47	-4,60	5750	5556	8521
48	-4,70	5875	5801	9088
49	-4,80	6000	6050	9681
50	-4,90	6125	6305	10299
51	-5,00	6250	6565	10942
52	-5,10	6375	6830	11612
53	-5,20	6500	7100	12308
54	-5,30	6625	7376	13032
55	-5,40	6750	7657	13784
56	-5,50	6875	7943	14564
57	-5,60	7000	8235	15372
58	-5,70	7125	8531	16211
59	-5,80	7250	8833	17079
60	-5,90	7375	9141	17978
61	-6,00	7500	9453	18907
62	-6,10	7625	9771	19868
63	-6,20	7750	10094	20862
64	-6,30	7875	10422	21887
65	-6,40	8000	10755	22946
66	-6,50	8125	11094	24039
67	-6,60	8250	11438	25165
68	-6,70	8375	11787	26326
69	-6,80	8500	12142	27523
70	-6,90	8625	12502	28755
71	-7,00	8750	12867	30023
72	-7,10	8875	13237	31328
73	-7,20	9000	13612	32671
74	-7,30	9125	13993	34051
75	-7,40	9250	14379	35470
76	-7,50	9375	14770	36927
77	-7,60	9500	15167	38424
78	-7,70	9625	15569	39961
79	-7,80	9750	15976	41538
80	-7,90	9875	16388	43156
81	-8,00	10000	16805	44816
82	-8,10	10125	17228	46517
83	-8,20	10250	17656	48261
84	-8,30	10375	18089	50049
85	-8,40	10500	18528	51879
86	-8,50	10625	18972	53754
87	-8,60	10750	19421	55674
88	-8,70	10875	19875	57639
89	-8,80	11000	20334	59649
90	-8,90	11125	20799	61706

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	122	8	0
3	-0,20	244	20	2
4	-0,30	366	37	5
5	-0,40	489	58	9
6	-0,50	611	84	16
7	-0,60	733	114	26
8	-0,70	855	148	39
9	-0,80	977	186	56
10	-0,90	1099	229	77
11	-1,00	1221	277	102
12	-1,10	1343	329	132
13	-1,20	1466	385	168
14	-1,30	1588	445	209
15	-1,40	1710	510	257
16	-1,50	1832	580	312
17	-1,60	1954	653	373
18	-1,70	2076	732	442
19	-1,80	2198	814	520
20	-1,90	2321	901	605
21	-2,00	2443	992	700
22	-2,10	2565	1088	804
23	-2,20	2687	1188	918
24	-2,30	2809	1292	1042
25	-2,40	2931	1401	1176
26	-2,50	3053	1514	1322
27	-2,60	3175	1632	1479
28	-2,70	3298	1754	1649
29	-2,80	3420	1880	1830
30	-2,90	3542	2011	2025
31	-3,00	3664	2146	2233
32	-3,10	3786	2286	2454
33	-3,20	3908	2430	2690
34	-3,30	4030	2578	2940
35	-3,40	4153	2731	3206
36	-3,50	4275	2888	3487
37	-3,60	4397	3049	3783
38	-3,70	4519	3215	4097
39	-3,80	4641	3385	4427
40	-3,90	4763	3560	4774
41	-4,00	4885	3739	5139
42	-4,10	5007	3922	5522
43	-4,20	5130	4110	5923
44	-4,30	5252	4302	6344
45	-4,40	5374	4499	6784
46	-4,50	5496	4700	7244
47	-4,60	5618	4905	7724
48	-4,70	5740	5115	8225
49	-4,80	5862	5329	8747
50	-4,90	5985	5548	9291
51	-5,00	6107	5770	9857
52	-5,10	6229	5998	10445
53	-5,20	6351	6229	11057
54	-5,30	6473	6465	11691
55	-5,40	6595	6706	12350
56	-5,50	6717	6951	13033
57	-5,60	6839	7200	13740
58	-5,70	6962	7453	14473
59	-5,80	7084	7711	15231
60	-5,90	7206	7974	16015
61	-6,00	7328	8240	16826
62	-6,10	7450	8512	17663
63	-6,20	7572	8787	18528
64	-6,30	7694	9067	19421
65	-6,40	7817	9351	20342
66	-6,50	7939	9640	21291
67	-6,60	8061	9933	22270
68	-6,70	8183	10231	23278
69	-6,80	8305	10532	24316
70	-6,90	8427	10839	25385
71	-7,00	8549	11149	26484
72	-7,10	8671	11464	27615
73	-7,20	8794	11784	28777
74	-7,30	8916	12107	29972
75	-7,40	9038	12436	31199
76	-7,50	9160	12768	32459
77	-7,60	9282	13105	33753
78	-7,70	9404	13446	35080
79	-7,80	9526	13792	36442
80	-7,90	9649	14142	37839
81	-8,00	9771	14497	39271

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
82	-8,10	9893	14856	40738
83	-8,20	10015	15219	42242
84	-8,30	10137	15586	43782
85	-8,40	10259	15959	45359
86	-8,50	10381	16335	46974
87	-8,60	10503	16716	48626
88	-8,70	10626	17101	50317
89	-8,80	10748	17491	52047
90	-8,90	10870	17884	53815

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	162	3	0
3	-0,20	325	11	1
4	-0,30	488	24	2
5	-0,40	650	42	6
6	-0,50	813	66	11
7	-0,60	975	95	19
8	-0,70	1137	129	30
9	-0,80	1300	168	45
10	-0,90	1463	213	64
11	-1,00	1625	263	88
12	-1,10	1787	318	117
13	-1,20	1950	378	152
14	-1,30	2113	444	193
15	-1,40	2275	515	240
16	-1,50	2438	591	296
17	-1,60	2600	672	359
18	-1,70	2763	759	430
19	-1,80	2925	851	511
20	-1,90	3088	948	601
21	-2,00	3250	1051	701
22	-2,10	3412	1158	811
23	-2,20	3575	1271	933
24	-2,30	3738	1389	1065
25	-2,40	3900	1513	1211
26	-2,50	4063	1641	1368
27	-2,60	4225	1775	1539
28	-2,70	4388	1914	1723
29	-2,80	4550	2059	1922
30	-2,90	4713	2209	2135
31	-3,00	4875	2363	2364
32	-3,10	5038	2524	2608
33	-3,20	5200	2689	2869
34	-3,30	5363	2860	3146
35	-3,40	5525	3036	3441
36	-3,50	5688	3217	3754
37	-3,60	5850	3403	4085
38	-3,70	6013	3595	4434
39	-3,80	6175	3792	4804
40	-3,90	6338	3994	5193
41	-4,00	6500	4202	5603
42	-4,10	6663	4414	6033
43	-4,20	6825	4632	6486
44	-4,30	6988	4855	6960
45	-4,40	7150	5084	7457
46	-4,50	7313	5317	7977
47	-4,60	7475	5556	8521
48	-4,70	7638	5801	9088
49	-4,80	7800	6050	9681
50	-4,90	7963	6305	10299
51	-5,00	8125	6565	10942
52	-5,10	8288	6830	11612
53	-5,20	8450	7100	12308
54	-5,30	8613	7376	13032
55	-5,40	8775	7657	13784
56	-5,50	8938	7943	14564
57	-5,60	9100	8235	15372
58	-5,70	9263	8531	16211
59	-5,80	9425	8833	17079
60	-5,90	9588	9141	17978
61	-6,00	9750	9453	18907
62	-6,10	9913	9771	19868
63	-6,20	10075	10094	20862
64	-6,30	10238	10422	21887
65	-6,40	10400	10755	22946
66	-6,50	10563	11094	24039
67	-6,60	10725	11438	25165
68	-6,70	10888	11787	26326

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
69	-6,80	11050	12142	27523
70	-6,90	11213	12502	28755
71	-7,00	11375	12867	30023
72	-7,10	11538	13237	31328
73	-7,20	11700	13612	32671
74	-7,30	11863	13993	34051
75	-7,40	12025	14379	35470
76	-7,50	12188	14770	36927
77	-7,60	12350	15167	38424
78	-7,70	12513	15569	39961
79	-7,80	12675	15976	41538
80	-7,90	12838	16388	43156
81	-8,00	13000	16805	44816
82	-8,10	13163	17228	46517
83	-8,20	13325	17656	48261
84	-8,30	13488	18089	50049
85	-8,40	13650	18528	51879
86	-8,50	13813	18972	53754
87	-8,60	13975	19421	55674
88	-8,70	14138	19875	57639
89	-8,80	14300	20334	59649
90	-8,90	14463	20799	61706

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	125	3	0
3	-0,20	250	11	1
4	-0,30	375	24	2
5	-0,40	500	42	6
6	-0,50	625	66	11
7	-0,60	750	95	19
8	-0,70	875	129	30
9	-0,80	1000	168	45
10	-0,90	1125	213	64
11	-1,00	1250	263	88
12	-1,10	1375	318	117
13	-1,20	1500	378	152
14	-1,30	1625	444	193
15	-1,40	1750	515	240
16	-1,50	1875	591	296
17	-1,60	2000	672	359
18	-1,70	2125	759	430
19	-1,80	2250	851	511
20	-1,90	2375	948	601
21	-2,00	2500	1051	701
22	-2,10	2625	1158	811
23	-2,20	2750	1271	933
24	-2,30	2875	1389	1065
25	-2,40	3000	1513	1211
26	-2,50	3125	1641	1368
27	-2,60	3250	1775	1539
28	-2,70	3375	1914	1723
29	-2,80	3500	2059	1922
30	-2,90	3625	2209	2135
31	-3,00	3750	2363	2364
32	-3,10	3875	2524	2608
33	-3,20	4000	2689	2869
34	-3,30	4125	2860	3146
35	-3,40	4250	3036	3441
36	-3,50	4375	3217	3754
37	-3,60	4500	3403	4085
38	-3,70	4625	3595	4434
39	-3,80	4750	3792	4804
40	-3,90	4875	3994	5193
41	-4,00	5000	4202	5603
42	-4,10	5125	4414	6033
43	-4,20	5250	4632	6486
44	-4,30	5375	4855	6960
45	-4,40	5500	5084	7457
46	-4,50	5625	5317	7977
47	-4,60	5750	5556	8521
48	-4,70	5875	5801	9088
49	-4,80	6000	6050	9681
50	-4,90	6125	6305	10299
51	-5,00	6250	6565	10942
52	-5,10	6375	6830	11612
53	-5,20	6500	7100	12308
54	-5,30	6625	7376	13032
55	-5,40	6750	7657	13784



n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
56	-5,50	6875	7943	14564
57	-5,60	7000	8235	15372
58	-5,70	7125	8531	16211
59	-5,80	7250	8833	17079
60	-5,90	7375	9141	17978
61	-6,00	7500	9453	18907
62	-6,10	7625	9771	19868
63	-6,20	7750	10094	20862
64	-6,30	7875	10422	21887
65	-6,40	8000	10755	22946
66	-6,50	8125	11094	24039
67	-6,60	8250	11438	25165
68	-6,70	8375	11787	26326
69	-6,80	8500	12142	27523
70	-6,90	8625	12502	28755
71	-7,00	8750	12867	30023
72	-7,10	8875	13237	31328
73	-7,20	9000	13612	32671
74	-7,30	9125	13993	34051
75	-7,40	9250	14379	35470
76	-7,50	9375	14770	36927
77	-7,60	9500	15167	38424
78	-7,70	9625	15569	39961
79	-7,80	9750	15976	41538
80	-7,90	9875	16388	43156
81	-8,00	10000	16805	44816
82	-8,10	10125	17228	46517
83	-8,20	10250	17656	48261
84	-8,30	10375	18089	50049
85	-8,40	10500	18528	51879
86	-8,50	10625	18972	53754
87	-8,60	10750	19421	55674
88	-8,70	10875	19875	57639
89	-8,80	11000	20334	59649
90	-8,90	11125	20799	61706

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	162	3	0
3	-0,20	325	11	1
4	-0,30	488	24	2
5	-0,40	650	42	6
6	-0,50	813	66	11
7	-0,60	975	95	19
8	-0,70	1137	129	30
9	-0,80	1300	168	45
10	-0,90	1463	213	64
11	-1,00	1625	263	88
12	-1,10	1787	318	117
13	-1,20	1950	378	152
14	-1,30	2113	444	193
15	-1,40	2275	515	240
16	-1,50	2438	591	296
17	-1,60	2600	672	359
18	-1,70	2763	759	430
19	-1,80	2925	851	511
20	-1,90	3088	948	601
21	-2,00	3250	1051	701
22	-2,10	3412	1158	811
23	-2,20	3575	1271	933
24	-2,30	3738	1389	1065
25	-2,40	3900	1513	1211
26	-2,50	4063	1641	1368
27	-2,60	4225	1775	1539
28	-2,70	4388	1914	1723
29	-2,80	4550	2059	1922
30	-2,90	4713	2209	2135
31	-3,00	4875	2363	2364
32	-3,10	5038	2524	2608
33	-3,20	5200	2689	2869
34	-3,30	5363	2860	3146
35	-3,40	5525	3036	3441
36	-3,50	5688	3217	3754
37	-3,60	5850	3403	4085
38	-3,70	6013	3595	4434
39	-3,80	6175	3792	4804
40	-3,90	6338	3994	5193
41	-4,00	6500	4202	5603
42	-4,10	6663	4414	6033

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
43	-4,20	6825	4632	6486
44	-4,30	6988	4855	6960
45	-4,40	7150	5084	7457
46	-4,50	7313	5317	7977
47	-4,60	7475	5556	8521
48	-4,70	7638	5801	9088
49	-4,80	7800	6050	9681
50	-4,90	7963	6305	10299
51	-5,00	8125	6565	10942
52	-5,10	8288	6830	11612
53	-5,20	8450	7100	12308
54	-5,30	8613	7376	13032
55	-5,40	8775	7657	13784
56	-5,50	8938	7943	14564
57	-5,60	9100	8235	15372
58	-5,70	9263	8531	16211
59	-5,80	9425	8833	17079
60	-5,90	9588	9141	17978
61	-6,00	9750	9453	18907
62	-6,10	9913	9771	19868
63	-6,20	10075	10094	20862
64	-6,30	10238	10422	21887
65	-6,40	10400	10755	22946
66	-6,50	10563	11094	24039
67	-6,60	10725	11438	25165
68	-6,70	10888	11787	26326
69	-6,80	11050	12142	27523
70	-6,90	11213	12502	28755
71	-7,00	11375	12867	30023
72	-7,10	11538	13237	31328
73	-7,20	11700	13612	32671
74	-7,30	11863	13993	34051
75	-7,40	12025	14379	35470
76	-7,50	12188	14770	36927
77	-7,60	12350	15167	38424
78	-7,70	12513	15569	39961
79	-7,80	12675	15976	41538
80	-7,90	12838	16388	43156
81	-8,00	13000	16805	44816
82	-8,10	13163	17228	46517
83	-8,20	13325	17656	48261
84	-8,30	13488	18089	50049
85	-8,40	13650	18528	51879
86	-8,50	13813	18972	53754
87	-8,60	13975	19421	55674
88	-8,70	14138	19875	57639
89	-8,80	14300	20334	59649
90	-8,90	14463	20799	61706

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	125	2	0
3	-0,20	250	8	1
4	-0,30	375	18	2
5	-0,40	500	33	4
6	-0,50	625	51	8
7	-0,60	750	73	15
8	-0,70	875	99	23
9	-0,80	1000	129	35
10	-0,90	1125	164	49
11	-1,00	1250	202	67
12	-1,10	1375	245	90
13	-1,20	1500	291	117
14	-1,30	1625	342	148
15	-1,40	1750	396	185
16	-1,50	1875	455	227
17	-1,60	2000	517	276
18	-1,70	2125	584	331
19	-1,80	2250	655	393
20	-1,90	2375	729	462
21	-2,00	2500	808	539
22	-2,10	2625	891	624
23	-2,20	2750	978	717
24	-2,30	2875	1069	820
25	-2,40	3000	1164	931
26	-2,50	3125	1263	1052
27	-2,60	3250	1366	1184
28	-2,70	3375	1473	1326
29	-2,80	3500	1584	1479

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
30	-2,90	3625	1699	1643
31	-3,00	3750	1818	1818
32	-3,10	3875	1941	2006
33	-3,20	4000	2069	2207
34	-3,30	4125	2200	2420
35	-3,40	4250	2335	2647
36	-3,50	4375	2475	2887
37	-3,60	4500	2618	3142
38	-3,70	4625	2765	3411
39	-3,80	4750	2917	3695
40	-3,90	4875	3072	3995
41	-4,00	5000	3232	4310
42	-4,10	5125	3396	4641
43	-4,20	5250	3563	4989
44	-4,30	5375	3735	5354
45	-4,40	5500	3911	5736
46	-4,50	5625	4090	6136
47	-4,60	5750	4274	6554
48	-4,70	5875	4462	6991
49	-4,80	6000	4654	7447
50	-4,90	6125	4850	7922
51	-5,00	6250	5050	8417
52	-5,10	6375	5254	8932
53	-5,20	6500	5462	9468
54	-5,30	6625	5674	10025
55	-5,40	6750	5890	10603
56	-5,50	6875	6110	11203
57	-5,60	7000	6334	11825
58	-5,70	7125	6563	12470
59	-5,80	7250	6795	13138
60	-5,90	7375	7031	13829
61	-6,00	7500	7272	14544
62	-6,10	7625	7516	15283
63	-6,20	7750	7764	16047
64	-6,30	7875	8017	16836
65	-6,40	8000	8273	17651
66	-6,50	8125	8534	18491
67	-6,60	8250	8799	19358
68	-6,70	8375	9067	20251
69	-6,80	8500	9340	21171
70	-6,90	8625	9617	22119
71	-7,00	8750	9897	23095
72	-7,10	8875	10182	24099
73	-7,20	9000	10471	25131
74	-7,30	9125	10764	26193
75	-7,40	9250	11061	27284
76	-7,50	9375	11362	28405
77	-7,60	9500	11667	29557
78	-7,70	9625	11976	30739
79	-7,80	9750	12289	31952
80	-7,90	9875	12606	33197
81	-8,00	10000	12927	34473
82	-8,10	10125	13252	35782
83	-8,20	10250	13582	37124
84	-8,30	10375	13915	38499
85	-8,40	10500	14252	39907
86	-8,50	10625	14594	41349
87	-8,60	10750	14939	42826
88	-8,70	10875	15288	44337
89	-8,80	11000	15642	45884
90	-8,90	11125	15999	47466

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	125	2	0
3	-0,20	250	8	1
4	-0,30	375	18	2
5	-0,40	500	33	4
6	-0,50	625	51	8
7	-0,60	750	73	15
8	-0,70	875	99	23
9	-0,80	1000	129	35
10	-0,90	1125	164	49
11	-1,00	1250	202	67
12	-1,10	1375	245	90
13	-1,20	1500	291	117
14	-1,30	1625	342	148
15	-1,40	1750	396	185
16	-1,50	1875	455	227

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
17	-1,60	2000	517	276
18	-1,70	2125	584	331
19	-1,80	2250	655	393
20	-1,90	2375	729	462
21	-2,00	2500	808	539
22	-2,10	2625	891	624
23	-2,20	2750	978	717
24	-2,30	2875	1069	820
25	-2,40	3000	1164	931
26	-2,50	3125	1263	1052
27	-2,60	3250	1366	1184
28	-2,70	3375	1473	1326
29	-2,80	3500	1584	1479
30	-2,90	3625	1699	1643
31	-3,00	3750	1818	1818
32	-3,10	3875	1941	2006
33	-3,20	4000	2069	2207
34	-3,30	4125	2200	2420
35	-3,40	4250	2335	2647
36	-3,50	4375	2475	2887
37	-3,60	4500	2618	3142
38	-3,70	4625	2765	3411
39	-3,80	4750	2917	3695
40	-3,90	4875	3072	3995
41	-4,00	5000	3232	4310
42	-4,10	5125	3396	4641
43	-4,20	5250	3563	4989
44	-4,30	5375	3735	5354
45	-4,40	5500	3911	5736
46	-4,50	5625	4090	6136
47	-4,60	5750	4274	6554
48	-4,70	5875	4462	6991
49	-4,80	6000	4654	7447
50	-4,90	6125	4850	7922
51	-5,00	6250	5050	8417
52	-5,10	6375	5254	8932
53	-5,20	6500	5462	9468
54	-5,30	6625	5674	10025
55	-5,40	6750	5890	10603
56	-5,50	6875	6110	11203
57	-5,60	7000	6334	11825
58	-5,70	7125	6563	12470
59	-5,80	7250	6795	13138
60	-5,90	7375	7031	13829
61	-6,00	7500	7272	14544
62	-6,10	7625	7516	15283
63	-6,20	7750	7764	16047
64	-6,30	7875	8017	16836
65	-6,40	8000	8273	17651
66	-6,50	8125	8534	18491
67	-6,60	8250	8799	19358
68	-6,70	8375	9067	20251
69	-6,80	8500	9340	21171
70	-6,90	8625	9617	22119
71	-7,00	8750	9897	23095
72	-7,10	8875	10182	24099
73	-7,20	9000	10471	25131
74	-7,30	9125	10764	26193
75	-7,40	9250	11061	27284
76	-7,50	9375	11362	28405
77	-7,60	9500	11667	29557
78	-7,70	9625	11976	30739
79	-7,80	9750	12289	31952
80	-7,90	9875	12606	33197
81	-8,00	10000	12927	34473
82	-8,10	10125	13252	35782
83	-8,20	10250	13582	37124
84	-8,30	10375	13915	38499
85	-8,40	10500	14252	39907
86	-8,50	10625	14594	41349
87	-8,60	10750	14939	42826
88	-8,70	10875	15288	44337
89	-8,80	11000	15642	45884
90	-8,90	11125	15999	47466

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	125	2	0
3	-0,20	250	8	1

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
4	-0,30	375	18	2
5	-0,40	500	33	4
6	-0,50	625	51	8
7	-0,60	750	73	15
8	-0,70	875	99	23
9	-0,80	1000	129	35
10	-0,90	1125	164	49
11	-1,00	1250	202	67
12	-1,10	1375	245	90
13	-1,20	1500	291	117
14	-1,30	1625	342	148
15	-1,40	1750	396	185
16	-1,50	1875	455	227
17	-1,60	2000	517	276
18	-1,70	2125	584	331
19	-1,80	2250	655	393
20	-1,90	2375	729	462
21	-2,00	2500	808	539
22	-2,10	2625	891	624
23	-2,20	2750	978	717
24	-2,30	2875	1069	820
25	-2,40	3000	1164	931
26	-2,50	3125	1263	1052
27	-2,60	3250	1366	1184
28	-2,70	3375	1473	1326
29	-2,80	3500	1584	1479
30	-2,90	3625	1699	1643
31	-3,00	3750	1818	1818
32	-3,10	3875	1941	2006
33	-3,20	4000	2069	2207
34	-3,30	4125	2200	2420
35	-3,40	4250	2335	2647
36	-3,50	4375	2475	2887
37	-3,60	4500	2618	3142
38	-3,70	4625	2765	3411
39	-3,80	4750	2917	3695
40	-3,90	4875	3072	3995
41	-4,00	5000	3232	4310
42	-4,10	5125	3396	4641
43	-4,20	5250	3563	4989
44	-4,30	5375	3735	5354
45	-4,40	5500	3911	5736
46	-4,50	5625	4090	6136
47	-4,60	5750	4274	6554
48	-4,70	5875	4462	6991
49	-4,80	6000	4654	7447
50	-4,90	6125	4850	7922
51	-5,00	6250	5050	8417
52	-5,10	6375	5254	8932
53	-5,20	6500	5462	9468
54	-5,30	6625	5674	10025
55	-5,40	6750	5890	10603
56	-5,50	6875	6110	11203
57	-5,60	7000	6334	11825
58	-5,70	7125	6563	12470
59	-5,80	7250	6795	13138
60	-5,90	7375	7031	13829
61	-6,00	7500	7272	14544
62	-6,10	7625	7516	15283
63	-6,20	7750	7764	16047
64	-6,30	7875	8017	16836
65	-6,40	8000	8273	17651
66	-6,50	8125	8534	18491
67	-6,60	8250	8799	19358
68	-6,70	8375	9067	20251
69	-6,80	8500	9340	21171
70	-6,90	8625	9617	22119
71	-7,00	8750	9897	23095
72	-7,10	8875	10182	24099
73	-7,20	9000	10471	25131
74	-7,30	9125	10764	26193
75	-7,40	9250	11061	27284
76	-7,50	9375	11362	28405
77	-7,60	9500	11667	29557
78	-7,70	9625	11976	30739
79	-7,80	9750	12289	31952
80	-7,90	9875	12606	33197
81	-8,00	10000	12927	34473
82	-8,10	10125	13252	35782
83	-8,20	10250	13582	37124
84	-8,30	10375	13915	38499
85	-8,40	10500	14252	39907
86	-8,50	10625	14594	41349

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
87	-8,60	10750	14939	42826
88	-8,70	10875	15288	44337
89	-8,80	11000	15642	45884
90	-8,90	11125	15999	47466

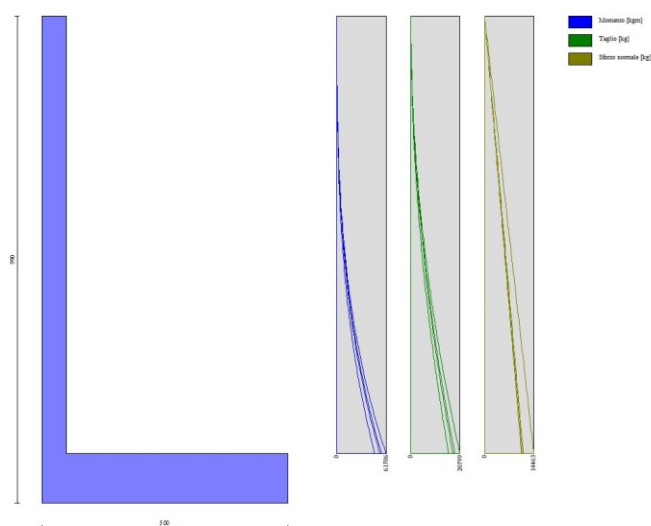


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	5089	-45150
2	0,10	0	3336	-45571
3	0,20	0	1658	-45820
4	0,30	0	54	-45905
5	0,40	0	-1475	-45833
6	0,50	0	-2930	-45612
7	0,60	0	-4310	-45250
8	0,70	0	-5616	-44753
9	0,80	0	-6847	-44129
10	0,90	0	-8004	-43386
11	1,00	0	-9086	-42531
12	1,10	0	-10093	-41571
13	1,20	0	-11026	-40515
14	1,30	0	-11885	-39369
15	1,40	0	-12668	-38140
16	1,50	0	-13378	-36837
17	1,60	0	-14013	-35467
18	1,70	0	-14573	-34037
19	1,80	0	-15059	-32555
20	1,90	0	-15470	-31028
21	2,00	0	-15807	-29464
22	2,10	0	-16069	-27869
23	2,20	0	-16256	-26252
24	2,30	0	-16370	-24620
25	2,40	0	-16408	-22981
26	2,50	0	-16372	-21341
27	2,60	0	-16262	-19709
28	2,70	0	-16077	-18091
29	2,80	0	-15817	-16496
30	2,90	0	-15483	-14930
31	3,00	0	-15074	-13402
32	3,10	0	-14591	-11918
33	3,20	0	-14033	-10486

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
34	3,30	0	-13401	-9114
35	3,40	0	-12694	-7809
36	3,50	0	-11913	-6578
37	3,60	0	-11057	-5428
38	3,70	0	-10127	-4369
39	3,80	0	-9122	-3406
40	3,90	0	-8042	-2547
41	4,00	0	-6888	-1800
42	4,10	0	-5660	-1172
43	4,20	0	-4356	-670
44	4,30	0	-2979	-303
45	4,40	0	-1527	-77
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-15732	-81956
2	0,10	0	-16731	-80332
3	0,20	0	-17669	-78612
4	0,30	0	-18546	-76800
5	0,40	0	-19361	-74905
6	0,50	0	-20115	-72930
7	0,60	0	-20808	-70884
8	0,70	0	-21439	-68771
9	0,80	0	-22009	-66598
10	0,90	0	-22518	-64371
11	1,00	0	-22966	-62096
12	1,10	0	-23352	-59780
13	1,20	0	-23677	-57428
14	1,30	0	-23940	-55047
15	1,40	0	-24142	-52642
16	1,50	0	-24283	-50220
17	1,60	0	-24363	-47787
18	1,70	0	-24381	-45350
19	1,80	0	-24338	-42913
20	1,90	0	-24234	-40484
21	2,00	0	-24068	-38069
22	2,10	0	-23841	-35673
23	2,20	0	-23553	-33302
24	2,30	0	-23203	-30964
25	2,40	0	-22792	-28664
26	2,50	0	-22320	-26408
27	2,60	0	-21787	-24202
28	2,70	0	-21192	-22052
29	2,80	0	-20536	-19965
30	2,90	0	-19818	-17947
31	3,00	0	-19039	-16004
32	3,10	0	-18199	-14141
33	3,20	0	-17298	-12366
34	3,30	0	-16335	-10684
35	3,40	0	-15311	-9101
36	3,50	0	-14226	-7624
37	3,60	0	-13079	-6258
38	3,70	0	-11871	-5010
39	3,80	0	-10602	-3886
40	3,90	0	-9271	-2892
41	4,00	0	-7879	-2034
42	4,10	0	-6426	-1318
43	4,20	0	-4911	-751
44	4,30	0	-3336	-338
45	4,40	0	-1698	-85
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	1037	-52579
2	0,10	0	-577	-52601
3	0,20	0	-2118	-52466
4	0,30	0	-3588	-52180
5	0,40	0	-4985	-51751
6	0,50	0	-6309	-51185
7	0,60	0	-7562	-50491
8	0,70	0	-8742	-49675
9	0,80	0	-9849	-48745
10	0,90	0	-10885	-47708
11	1,00	0	-11848	-46571

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
12	1,10	0	-12739	-45341
13	1,20	0	-13557	-44025
14	1,30	0	-14303	-42632
15	1,40	0	-14977	-41167
16	1,50	0	-15579	-39639
17	1,60	0	-16108	-38054
18	1,70	0	-16565	-36419
19	1,80	0	-16950	-34743
20	1,90	0	-17262	-33032
21	2,00	0	-17502	-31293
22	2,10	0	-17670	-29534
23	2,20	0	-17765	-27762
24	2,30	0	-17788	-25983
25	2,40	0	-17739	-24206
26	2,50	0	-17617	-22438
27	2,60	0	-17423	-20685
28	2,70	0	-17157	-18956
29	2,80	0	-16819	-17256
30	2,90	0	-16408	-15594
31	3,00	0	-15925	-13977
32	3,10	0	-15369	-12412
33	3,20	0	-14741	-10906
34	3,30	0	-14041	-9466
35	3,40	0	-13269	-8100
36	3,50	0	-12424	-6815
37	3,60	0	-11507	-5618
38	3,70	0	-10518	-4516
39	3,80	0	-9456	-3516
40	3,90	0	-8322	-2627
41	4,00	0	-7116	-1854
42	4,10	0	-5837	-1206
43	4,20	0	-4487	-689
44	4,30	0	-3063	-311
45	4,40	0	-1568	-79
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	6510	-33436
2	0,10	0	4973	-34009
3	0,20	0	3498	-34432
4	0,30	0	2087	-34711
5	0,40	0	739	-34852
6	0,50	0	-545	-34861
7	0,60	0	-1766	-34745
8	0,70	0	-2924	-34510
9	0,80	0	-4018	-34162
10	0,90	0	-5050	-33709
11	1,00	0	-6017	-33155
12	1,10	0	-6922	-32507
13	1,20	0	-7763	-31772
14	1,30	0	-8541	-30957
15	1,40	0	-9256	-30066
16	1,50	0	-9907	-29108
17	1,60	0	-10495	-28087
18	1,70	0	-11019	-27011
19	1,80	0	-11481	-25885
20	1,90	0	-11879	-24717
21	2,00	0	-12213	-23512
22	2,10	0	-12485	-22276
23	2,20	0	-12693	-21017
24	2,30	0	-12837	-19740
25	2,40	0	-12919	-18451
26	2,50	0	-12937	-17158
27	2,60	0	-12891	-15866
28	2,70	0	-12783	-14582
29	2,80	0	-12611	-13312
30	2,90	0	-12376	-12062
31	3,00	0	-12077	-10839
32	3,10	0	-11715	-9649
33	3,20	0	-11290	-8498
34	3,30	0	-10801	-7393
35	3,40	0	-10250	-6340
36	3,50	0	-9634	-5345
37	3,60	0	-8956	-4415
38	3,70	0	-8214	-3556
39	3,80	0	-7409	-2774
40	3,90	0	-6540	-2076
41	4,00	0	-5609	-1468
42	4,10	0	-4614	-956



n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
43	4,20	0	-3555	-548
44	4,30	0	-2433	-248
45	4,40	0	-1248	-63
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	4314	-32931
2	0,10	0	2983	-33296
3	0,20	0	1708	-33530
4	0,30	0	489	-33639
5	0,40	0	-674	-33629
6	0,50	0	-1780	-33506
7	0,60	0	-2831	-33275
8	0,70	0	-3825	-32942
9	0,80	0	-4763	-32512
10	0,90	0	-5645	-31991
11	1,00	0	-6471	-31385
12	1,10	0	-7240	-30699
13	1,20	0	-7954	-29939
14	1,30	0	-8611	-29110
15	1,40	0	-9212	-28218
16	1,50	0	-9757	-27269
17	1,60	0	-10246	-26269
18	1,70	0	-10679	-25222
19	1,80	0	-11056	-24135
20	1,90	0	-11376	-23013
21	2,00	0	-11640	-21862
22	2,10	0	-11849	-20687
23	2,20	0	-12001	-19494
24	2,30	0	-12096	-18288
25	2,40	0	-12136	-17076
26	2,50	0	-12120	-15863
27	2,60	0	-12047	-14654
28	2,70	0	-11918	-13455
29	2,80	0	-11734	-12272
30	2,90	0	-11493	-11111
31	3,00	0	-11195	-9976
32	3,10	0	-10842	-8873
33	3,20	0	-10433	-7809
34	3,30	0	-9967	-6789
35	3,40	0	-9445	-5818
36	3,50	0	-8867	-4902
37	3,60	0	-8233	-4046
38	3,70	0	-7543	-3257
39	3,80	0	-6797	-2539
40	3,90	0	-5994	-1899
41	4,00	0	-5135	-1342
42	4,10	0	-4221	-874
43	4,20	0	-3250	-500
44	4,30	0	-2223	-226
45	4,40	0	-1139	-57
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	-13535	-82460
2	0,10	0	-14741	-81046
3	0,20	0	-15878	-79514
4	0,30	0	-16947	-77873
5	0,40	0	-17948	-76127
6	0,50	0	-18880	-74285
7	0,60	0	-19743	-72354
8	0,70	0	-20538	-70339
9	0,80	0	-21265	-68248
10	0,90	0	-21923	-66088
11	1,00	0	-22512	-63866
12	1,10	0	-23033	-61588
13	1,20	0	-23486	-59262
14	1,30	0	-23870	-56893
15	1,40	0	-24186	-54490
16	1,50	0	-24433	-52058
17	1,60	0	-24611	-49606
18	1,70	0	-24721	-47138
19	1,80	0	-24763	-44664
20	1,90	0	-24736	-42188

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
21	2,00	0	-24641	-39719
22	2,10	0	-24477	-37262
23	2,20	0	-24245	-34826
24	2,30	0	-23944	-32415
25	2,40	0	-23575	-30039
26	2,50	0	-23137	-27703
27	2,60	0	-22631	-25414
28	2,70	0	-22056	-23179
29	2,80	0	-21413	-21005
30	2,90	0	-20701	-18899
31	3,00	0	-19921	-16867
32	3,10	0	-19072	-14917
33	3,20	0	-18155	-13055
34	3,30	0	-17170	-11288
35	3,40	0	-16115	-9623
36	3,50	0	-14993	-8067
37	3,60	0	-13802	-6627
38	3,70	0	-12542	-5309
39	3,80	0	-11214	-4121
40	3,90	0	-9818	-3069
41	4,00	0	-8352	-2159
42	4,10	0	-6819	-1400
43	4,20	0	-5217	-798
44	4,30	0	-3546	-359
45	4,40	0	-1807	-91
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	5008	-25720
2	0,10	0	3825	-26161
3	0,20	0	2691	-26487
4	0,30	0	1606	-26701
5	0,40	0	569	-26809
6	0,50	0	-419	-26816
7	0,60	0	-1359	-26727
8	0,70	0	-2249	-26546
9	0,80	0	-3091	-26279
10	0,90	0	-3884	-25930
11	1,00	0	-4629	-25504
12	1,10	0	-5325	-25006
13	1,20	0	-5972	-24440
14	1,30	0	-6570	-23813
15	1,40	0	-7120	-23128
16	1,50	0	-7621	-22390
17	1,60	0	-8073	-21605
18	1,70	0	-8476	-20777
19	1,80	0	-8831	-19912
20	1,90	0	-9137	-19013
21	2,00	0	-9395	-18086
22	2,10	0	-9604	-17136
23	2,20	0	-9764	-16167
24	2,30	0	-9875	-15184
25	2,40	0	-9937	-14193
26	2,50	0	-9951	-13199
27	2,60	0	-9916	-12205
28	2,70	0	-9833	-11217
29	2,80	0	-9701	-10240
30	2,90	0	-9520	-9278
31	3,00	0	-9290	-8337
32	3,10	0	-9012	-7422
33	3,20	0	-8685	-6537
34	3,30	0	-8309	-5687
35	3,40	0	-7884	-4877
36	3,50	0	-7411	-4111
37	3,60	0	-6889	-3396
38	3,70	0	-6319	-2735
39	3,80	0	-5699	-2134
40	3,90	0	-5031	-1597
41	4,00	0	-4314	-1129
42	4,10	0	-3549	-736
43	4,20	0	-2735	-421
44	4,30	0	-1872	-190
45	4,40	0	-960	-48
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	5008	-25720
2	0,10	0	3825	-26161
3	0,20	0	2691	-26487
4	0,30	0	1606	-26701
5	0,40	0	569	-26809
6	0,50	0	-419	-26816
7	0,60	0	-1359	-26727
8	0,70	0	-2249	-26546
9	0,80	0	-3091	-26279
10	0,90	0	-3884	-25930
11	1,00	0	-4629	-25504
12	1,10	0	-5325	-25006
13	1,20	0	-5972	-24440
14	1,30	0	-6570	-23813
15	1,40	0	-7120	-23128
16	1,50	0	-7621	-22390
17	1,60	0	-8073	-21605
18	1,70	0	-8476	-20777
19	1,80	0	-8831	-19912
20	1,90	0	-9137	-19013
21	2,00	0	-9395	-18086
22	2,10	0	-9604	-17136
23	2,20	0	-9764	-16167
24	2,30	0	-9875	-15184
25	2,40	0	-9937	-14193
26	2,50	0	-9951	-13199
27	2,60	0	-9916	-12205
28	2,70	0	-9833	-11217
29	2,80	0	-9701	-10240
30	2,90	0	-9520	-9278
31	3,00	0	-9290	-8337
32	3,10	0	-9012	-7422
33	3,20	0	-8685	-6537
34	3,30	0	-8309	-5687
35	3,40	0	-7884	-4877
36	3,50	0	-7411	-4111
37	3,60	0	-6889	-3396
38	3,70	0	-6319	-2735
39	3,80	0	-5699	-2134
40	3,90	0	-5031	-1597
41	4,00	0	-4314	-1129
42	4,10	0	-3549	-736
43	4,20	0	-2735	-421
44	4,30	0	-1872	-190
45	4,40	0	-960	-48
46	4,50	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	5008	-25720
2	0,10	0	3825	-26161
3	0,20	0	2691	-26487
4	0,30	0	1606	-26701
5	0,40	0	569	-26809
6	0,50	0	-419	-26816
7	0,60	0	-1359	-26727
8	0,70	0	-2249	-26546
9	0,80	0	-3091	-26279
10	0,90	0	-3884	-25930
11	1,00	0	-4629	-25504
12	1,10	0	-5325	-25006
13	1,20	0	-5972	-24440
14	1,30	0	-6570	-23813
15	1,40	0	-7120	-23128
16	1,50	0	-7621	-22390
17	1,60	0	-8073	-21605
18	1,70	0	-8476	-20777
19	1,80	0	-8831	-19912
20	1,90	0	-9137	-19013
21	2,00	0	-9395	-18086
22	2,10	0	-9604	-17136
23	2,20	0	-9764	-16167
24	2,30	0	-9875	-15184
25	2,40	0	-9937	-14193
26	2,50	0	-9951	-13199
27	2,60	0	-9916	-12205
28	2,70	0	-9833	-11217
29	2,80	0	-9701	-10240
30	2,90	0	-9520	-9278
31	3,00	0	-9290	-8337

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
32	3,10	0	-9012	-7422
33	3,20	0	-8685	-6537
34	3,30	0	-8309	-5687
35	3,40	0	-7884	-4877
36	3,50	0	-7411	-4111
37	3,60	0	-6889	-3396
38	3,70	0	-6319	-2735
39	3,80	0	-5699	-2134
40	3,90	0	-5031	-1597
41	4,00	0	-4314	-1129
42	4,10	0	-3549	-736
43	4,20	0	-2735	-421
44	4,30	0	-1872	-190
45	4,40	0	-960	-48
46	4,50	0	0	0

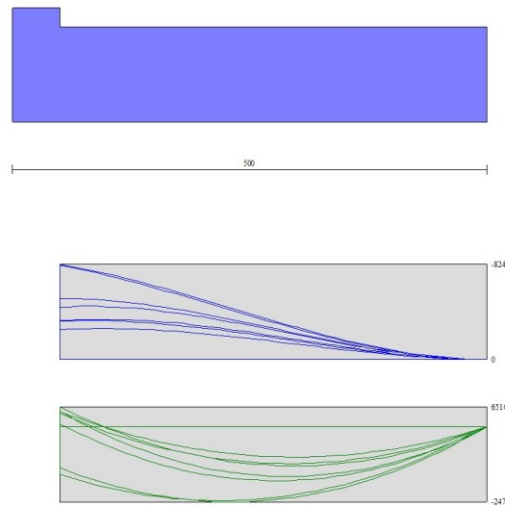


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione

A Tipo azione

I Inclinazione della spinta, espressa in [°]

V Valore dell'azione, espressa in [kg]

C<sub>X</sub>, C<sub>Y</sub> Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P<sub>X</sub>, P<sub>Y</sub> Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C <sub>X</sub> [kg]	C <sub>Y</sub> [kg]	P <sub>X</sub> [m]	P <sub>Y</sub> [m]
2	Spinta statica	28027	23,33	25736	11099	4,50	-6,60
	Peso/Inerzia muro			0	23625/0	0,94	-7,07
	Peso/Inerzia terrapieno			0	72090/0	2,25	-4,45

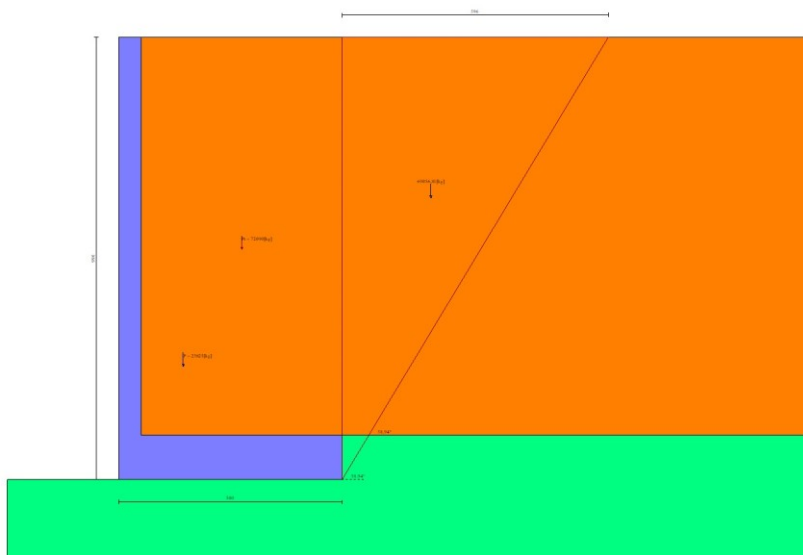


Fig. 10 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 2)

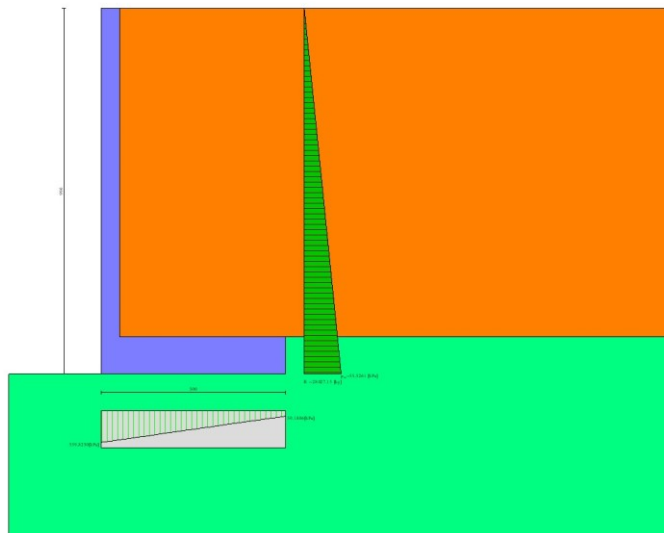


Fig. 11 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 2)

### Verifiche geotecniche

#### *Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati*

Simbologia adottata

Cmb      Indice/Tipo combinazione

S      Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)

FS<sub>SCO</sub>      Coeff. di sicurezza allo scorrimento

FS<sub>RIB</sub>      Coeff. di sicurezza al ribaltamento

FS<sub>QLIM</sub>      Coeff. di sicurezza a carico limite

FS<sub>STAB</sub>      Coeff. di sicurezza a stabilità globale

FS<sub>HYD</sub>      Coeff. di sicurezza a sifonamento

FS<sub>UPL</sub>      Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>OLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)	H + V			1.562			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.790		1.730			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V			1.604			
4 - STR (A1-M1-R3)		2.271		1.832			
5 - STR (A1-M1-R3)		2.152		1.869			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.909		1.726			
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.558		
8 - GEO (A2-M2-R2)					1.335		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.553		
10 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.009				
11 - EQU (A1-M1-R3)			3.388				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.862				
16 - A1-M1-R3 SCOR	H + V	2.029					
17 - A1-M1-R3 SCOR	H - V	2.025					

#### *Verifica a scorrimento fondazione*

Simbologia adottata

n°      Indice combinazione

Rsa Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]

Rpt Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]

Rps Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]  
 Rp Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]  
 Rt Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]  
 R Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]  
 T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3)	46068	0	0	--	--	46068	25736	1.790

#### Verifica a carico limite

Simbologia adottata  
 n° Indice combinazione  
 N Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]  
 Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]  
 Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3) H + V	107571	168011	140009	1.562

#### Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata  
 n° Indice combinazione  
 Nc, Nq, N<sub>γ</sub> Fattori di capacità portante  
 ic, iq, i<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del carico  
 dc, dq, d<sub>γ</sub> Fattori di profondità del piano di posa  
 gc, gq, g<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del profilo topografico  
 bc, bq, b<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del piano di posa  
 sc, sq, s<sub>γ</sub> Fattori di forma della fondazione  
 pc, pq, p<sub>γ</sub> Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic  
 Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof  
 Ir, Irc Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic  
 r<sub>γ</sub> Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B<sub>γ</sub>N<sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]  
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]  
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	Ir	Irc	Re	r <sub>γ</sub>
1	46.124 33.296 37.152	0.713 0.713 0.361	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.619	0.901

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kPa]
1	0,00	5,00	4,80	1800	35,00	0

### Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]

FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	278637	97362	2.862

### Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
8 - GEO (A2-M2-R2)	-2,50; 1,50	13,39	1.335

### Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]

$\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
1	2414	0	0	10,81 - 0,81	76.124	29.256	0	0,0	
2	6102	0	0	0,81	64.901	29.256	0	0,0	
3	8313	0	0	0,81	57.543	29.256	0	0,0	
4	10000	0	0	0,81	51.496	29.256	0	0,0	
5	11371	0	0	0,81	46.181	29.256	0	0,0	
6	12517	0	0	0,81	41.343	29.256	0	0,0	
7	13489	0	0	0,81	36.845	29.256	0	0,0	
8	14457	0	0	0,81	32.600	29.256	0	0,0	
9	15593	0	0	0,81	28.548	29.256	0	0,0	
10	16191	0	0	0,81	24.648	29.256	0	0,0	
11	16692	0	0	0,81	20.866	29.256	0	0,0	
12	17104	0	0	0,81	17.178	29.256	0	0,0	
13	17432	0	0	0,81	13.562	29.256	0	0,0	
14	19256	0	0	0,81	10.001	29.256	0	0,0	
15	2778	0	0	0,81	6.478	29.256	0	0,0	
16	2877	0	0	0,81	2.980	29.256	0	0,0	
17	2903	0	0	0,81	-0.506	29.256	0	0,0	
18	2856	0	0	0,81	-3.995	29.256	0	0,0	
19	2735	0	0	0,81	-7.499	29.256	0	0,0	
20	2541	0	0	0,81	-11.031	29.256	0	0,0	



n°	w [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
21	2269	0	0	0,81	-14.607	29.256	0	0,0	
22	1917	0	0	0,81	-18.241	29.256	0	0,0	
23	1480	0	0	0,81	-21.954	29.256	0	0,0	
24	952	0	0	0,81	-25.767	29.256	0	0,0	
25	324	0	0	-9,54 - 0,81	-29.098	29.256	0	0,0	

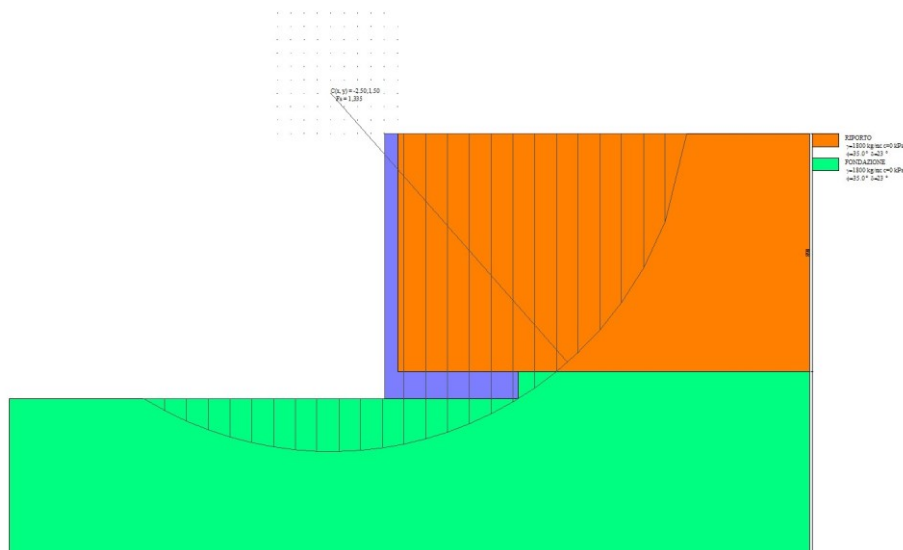


Fig. 12 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 8)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

## Paramento

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]	T <sub>min</sub> [kg]	T <sub>max</sub> [kg]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	122	162	2	8	0	0
3	-0,20	244	325	8	21	1	2
4	-0,30	366	488	18	38	2	5
5	-0,40	489	650	33	60	4	10
6	-0,50	611	813	51	86	8	17
7	-0,60	733	975	73	117	15	27
8	-0,70	855	1137	99	152	23	40
9	-0,80	977	1300	129	192	35	57
10	-0,90	1099	1463	164	237	49	79
11	-1,00	1221	1625	202	286	67	105
12	-1,10	1343	1787	245	340	90	136
13	-1,20	1466	1950	291	398	117	173
14	-1,30	1588	2113	342	461	148	216
15	-1,40	1710	2275	396	528	185	265
16	-1,50	1832	2438	455	600	227	322

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]	T <sub>min</sub> [kg]	T <sub>max</sub> [kg]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]
17	-1,60	1954	2600	517	677	276	386
18	-1,70	2076	2763	584	759	331	457
19	-1,80	2198	2925	655	851	393	538
20	-1,90	2321	3088	729	948	462	626
21	-2,00	2443	3250	808	1051	539	725
22	-2,10	2565	3412	891	1158	624	832
23	-2,20	2687	3575	978	1271	717	950
24	-2,30	2809	3738	1069	1389	820	1079
25	-2,40	2931	3900	1164	1513	931	1219
26	-2,50	3053	4063	1263	1641	1052	1370
27	-2,60	3175	4225	1366	1775	1184	1539
28	-2,70	3298	4388	1473	1914	1326	1723
29	-2,80	3420	4550	1584	2059	1479	1922
30	-2,90	3542	4713	1699	2209	1643	2135
31	-3,00	3664	4875	1818	2363	1818	2364
32	-3,10	3786	5038	1941	2524	2006	2608
33	-3,20	3908	5200	2069	2689	2207	2869
34	-3,30	4030	5363	2200	2860	2420	3146
35	-3,40	4153	5525	2335	3036	2647	3441
36	-3,50	4275	5688	2475	3217	2887	3754
37	-3,60	4397	5850	2618	3403	3142	4085
38	-3,70	4519	6013	2765	3595	3411	4434
39	-3,80	4641	6175	2917	3792	3695	4804
40	-3,90	4763	6338	3072	3994	3995	5193
41	-4,00	4885	6500	3232	4202	4310	5603
42	-4,10	5007	6663	3396	4414	4641	6033
43	-4,20	5130	6825	3563	4632	4989	6486
44	-4,30	5252	6988	3735	4855	5354	6960
45	-4,40	5374	7150	3911	5084	5736	7457
46	-4,50	5496	7313	4090	5317	6136	7977
47	-4,60	5618	7475	4274	5556	6554	8521
48	-4,70	5740	7638	4462	5801	6991	9088
49	-4,80	5862	7800	4654	6050	7447	9681
50	-4,90	5985	7963	4850	6305	7922	10299
51	-5,00	6107	8125	5050	6565	8417	10942
52	-5,10	6229	8288	5254	6830	8932	11612
53	-5,20	6351	8450	5462	7100	9468	12308
54	-5,30	6473	8613	5674	7376	10025	13032
55	-5,40	6595	8775	5890	7657	10603	13784
56	-5,50	6717	8938	6110	7943	11203	14564
57	-5,60	6839	9100	6334	8235	11825	15372
58	-5,70	6962	9263	6563	8531	12470	16211
59	-5,80	7084	9425	6795	8833	13138	17079
60	-5,90	7206	9588	7031	9141	13829	17978
61	-6,00	7328	9750	7272	9453	14544	18907
62	-6,10	7450	9913	7516	9771	15283	19868
63	-6,20	7572	10075	7764	10094	16047	20862
64	-6,30	7694	10238	8017	10422	16836	21887
65	-6,40	7817	10400	8273	10755	17651	22946
66	-6,50	7939	10563	8534	11094	18491	24039
67	-6,60	8061	10725	8799	11438	19358	25165
68	-6,70	8183	10888	9067	11787	20251	26326
69	-6,80	8305	11050	9340	12142	21171	27523
70	-6,90	8427	11213	9617	12502	22119	28755
71	-7,00	8549	11375	9897	12867	23095	30023
72	-7,10	8671	11538	10182	13237	24099	31328
73	-7,20	8794	11700	10471	13612	25131	32671
74	-7,30	8916	11863	10764	13993	26193	34051
75	-7,40	9038	12025	11061	14379	27284	35470
76	-7,50	9160	12188	11362	14770	28405	36927
77	-7,60	9282	12350	11667	15167	29557	38424
78	-7,70	9404	12513	11976	15569	30739	39961
79	-7,80	9526	12675	12289	15976	31952	41538
80	-7,90	9649	12838	12606	16388	33197	43156
81	-8,00	9771	13000	12927	16805	34473	44816
82	-8,10	9893	13163	13252	17228	35782	46517
83	-8,20	10015	13325	13582	17656	37124	48261
84	-8,30	10137	13488	13915	18089	38499	50049
85	-8,40	10259	13650	14252	18528	39907	51879
86	-8,50	10381	13813	14594	18972	41349	53754
87	-8,60	10503	13975	14939	19421	42826	55674
88	-8,70	10626	14138	15288	19875	44337	57639
89	-8,80	10748	14300	15642	20334	45884	59649
90	-8,90	10870	14463	15999	20799	47466	61706

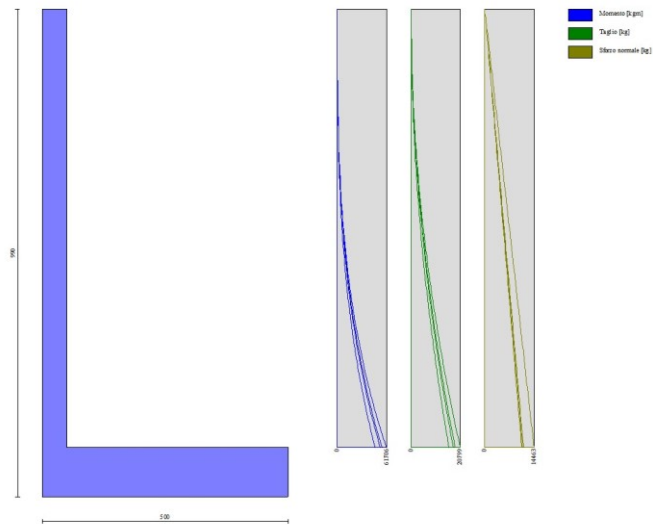


Fig. 13 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]	T <sub>min</sub> [kg]	T <sub>max</sub> [kg]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]
1	0,00	0	0	-15732	6510	-82460	-25720
2	0,10	0	0	-16731	4973	-81046	-26161
3	0,20	0	0	-17669	3498	-79514	-26487
4	0,30	0	0	-18546	2087	-77873	-26701
5	0,40	0	0	-19361	739	-76127	-26809
6	0,50	0	0	-20115	-419	-74285	-26816
7	0,60	0	0	-20808	-1359	-72354	-26727
8	0,70	0	0	-21439	-2249	-70339	-26546
9	0,80	0	0	-22009	-3091	-68248	-26279
10	0,90	0	0	-22518	-3884	-66088	-25930
11	1,00	0	0	-22966	-4629	-63866	-25504
12	1,10	0	0	-23352	-5325	-61588	-25006
13	1,20	0	0	-23677	-5972	-59262	-24440
14	1,30	0	0	-23940	-6570	-56893	-23813
15	1,40	0	0	-24186	-7120	-54490	-23128
16	1,50	0	0	-24433	-7621	-52058	-22390
17	1,60	0	0	-24611	-8073	-49606	-21605
18	1,70	0	0	-24721	-8476	-47138	-20777
19	1,80	0	0	-24763	-8831	-44664	-19912
20	1,90	0	0	-24736	-9137	-42188	-19013
21	2,00	0	0	-24641	-9395	-39719	-18086
22	2,10	0	0	-24477	-9604	-37262	-17136
23	2,20	0	0	-24245	-9764	-34826	-16167
24	2,30	0	0	-23944	-9875	-32415	-15184
25	2,40	0	0	-23575	-9937	-30039	-14193
26	2,50	0	0	-23137	-9951	-27703	-13199
27	2,60	0	0	-22631	-9916	-25414	-12205
28	2,70	0	0	-22056	-9833	-23179	-11217
29	2,80	0	0	-21413	-9701	-21005	-10240
30	2,90	0	0	-20701	-9520	-18899	-9278
31	3,00	0	0	-19921	-9290	-16867	-8337
32	3,10	0	0	-19072	-9012	-14917	-7422
33	3,20	0	0	-18155	-8685	-13055	-6537
34	3,30	0	0	-17170	-8309	-11288	-5687
35	3,40	0	0	-16115	-7884	-9623	-4877
36	3,50	0	0	-14993	-7411	-8067	-4111
37	3,60	0	0	-13802	-6889	-6627	-3396
38	3,70	0	0	-12542	-6319	-5309	-2735
39	3,80	0	0	-11214	-5699	-4121	-2134
40	3,90	0	0	-9818	-5031	-3069	-1597
41	4,00	0	0	-8352	-4314	-2159	-1129
42	4,10	0	0	-6819	-3549	-1400	-736
43	4,20	0	0	-5217	-2735	-798	-421
44	4,30	0	0	-3546	-1872	-359	-190
45	4,40	0	0	-1807	-960	-91	-48

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kg]	N <sub>max</sub> [kg]	T <sub>min</sub> [kg]	T <sub>max</sub> [kg]	M <sub>min</sub> [kgm]	M <sub>max</sub> [kgm]
46	4,50	0	0	0	0	0	0

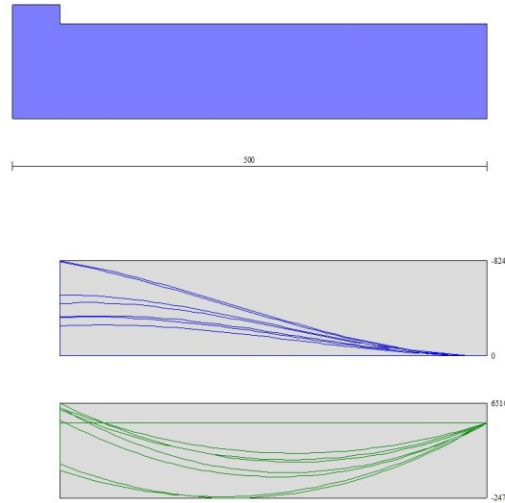


Fig. 14 - Fondazione

## Elenco ferri

Simbologia adottata

n° Indice del ferro

nf numero ferri

D diametro ferro espresso in [mm]

L Lunghezza ferro espresso in [m]

P<sub>ferro</sub> Peso ferro espresso in [kg]

## Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	44,50	72.30	3217.35
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	50,00	61.97	3098.50
Casseformi	[mq]	178.00	13.94	2481.32
<b>Totale muro</b>				<b>8797,17</b>
<b>Totale</b>				<b>8797,17</b>

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

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

Il sottoscritto, 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.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complessa fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, 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 D.M. 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	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Prometeoengineering.it S.r.l.
Licenza	AIU51180E

#### **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.