



COMUNE di FELITTO

PROVINCIA DI SALERNO

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto:

**Progetto di Adeguamento e Ripristino
Strada: San Vito - Serra.**

Dicembre 2018

Prot. n°:

Committente: **Comune di Felitto**

Descrizione Tavola:

- CALCOLO STRUTTURALE;

Tavola n°:

23

Visto
Responsabile del procedimento:

Progettista
UT

Consulenti



Documenti di proprietà dell'Amministrazione
Comunale di Felitto

Diritti tutelati a termine di legge

Relazione di Calcolo

MURI Hmax= 1,00 mt

Particolare Costruttivo N 10

Tavole: 9.2, 9.3, 9.4

Normative di riferimento

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

Richiami teorici

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 complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

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

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

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

Spinta in presenza di sisma

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

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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

dove $\theta = \arctg(C)$ essendo C il coefficiente di intensità sismica.

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

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

dove il coefficiente A vale

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

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_H W \quad F_{IV} = \pm k_V W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente diseuguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_r , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_r pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_{c1} c + q N_q d_{q1} q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

c	coesione del terreno in fondazione;
ϕ	angolo di attrito del terreno in fondazione;
γ	peso di volume del terreno in fondazione;
B	larghezza della fondazione;
D	profondità del piano di posa;
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \cdot \tan \phi}$$

$$N_q = A \cdot \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \cdot \tan(1.4\phi)$$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori d_e e i che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} K_p^{0.5}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} K_p^{0.5} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta^\circ/90)^\phi$$

$$i_r = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_r = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum^n_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \tan \phi_i \right)}{\sum^n_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$). Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

MURI Hmax= 1,00 mt

Particolare Costruttivo N 10

Tavole: 9.2, 9.3, 9.4

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
Tipo	Classe di resistenza del cls
Tipo acciaio	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	Tipo	Tipo acciaio	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]			
1	C25/30	C25/30	B450C	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50

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	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	5,00	0,70	7.970
3	7,00	1,30	16.699

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	C25/30	
Altezza paramento	1,40	[m]
Altezza paramento libero	1,00	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,35	[m]
Inclinazione paramento esterno	2,86	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Spessore rivestimento	0,15	[m]
Peso sp. rivestimento	2100,00	[kg/mc]

Fondazione

Materiale	C25/30	
Lunghezza mensola di valle	0,65	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	1,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,40	[m]

Spessore magrone

0,10

[m]

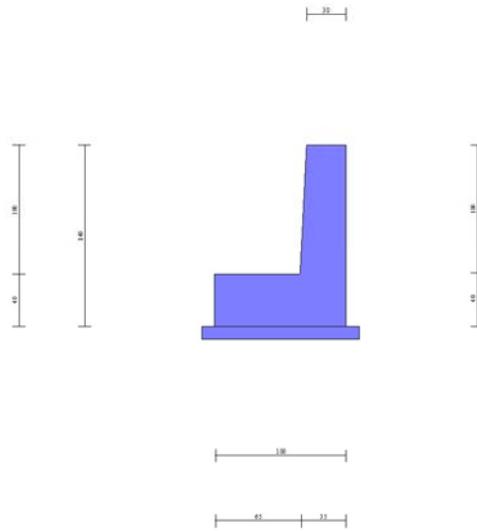


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno
- Descr Descrizione terreno
- γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
- γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
- ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
- δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
- c Coesione espressa in [kg/cm²]
- c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cm²]
- Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
- Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
- τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm²]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	c _a [kg/cm ²]	Cesp	τ_l [kg/cm ²]
1	Riporto stradale	1950,00	2140,00	20.390	13.590	0,03	0,01		
2	Colluvio Argilloso	1890,00	1960,00	20.900	13.930	0,09	0,05		
3	Argillite	2010,00	2210,00	20.530	13.690	0,19	0,10		
4	Marna biancastra	2500,00	2500,00	31.200	20.800	0,64	0,32		

Stratigrafia

Simbologia adottata

- n° Indice dello strato
- H Spessore dello strato espresso in [m]
- α Inclinazione espressa in [°]
- Terreno Terreno dello strato
- K_{wn}, K_{wt} Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm
- Per calcolo pali (solo se presenti)
- K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
- K_s Coefficiente di spinta
- Cesp 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]	α [°]	Terreno	K _{wn} [Kg/cm ²]	K _{wt} [Kg/cm ²]	K _w [Kg/cm ³]	K _s	Cesp	K _{st_{sta}}	K _{st_{sis}}
1	2,50	0.000	Riporto stradale	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	3,50	0.000	Colluvio Argilloso	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
3	2,50	0.000	Argillite	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
4	3,00	0.000	Marna biancastra	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

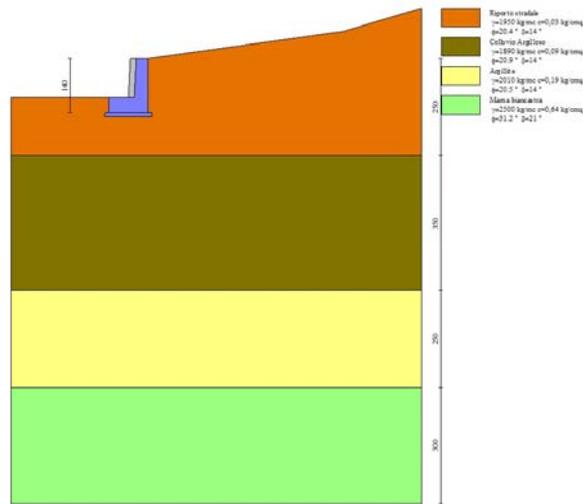


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G1.fav}$	0.90	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1.sfav}$	1.30	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2.fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2.sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{Q.fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{Q.sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{OT.fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{OT.sfav}$	1.50	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
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEO

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Felitto
Provincia	Salerno
Regione	Campania
Latitudine	40.374580
Longitudine	15.240759
Indice punti di interpolazione	35214 - 34992 - 34991 - 35213
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.049	0.433
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.107	0.044
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.566	2.479
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	T_c^*			0.457	0.327
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		4.877	2.492
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		2.438	1.246

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta
Tipo di spinta
Terreno a bassa permeabilità
Superficie di spinta limitata

Culman
Spinta attiva
Non attiva
Non attiva

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)
Fattori di forma e inclinazione del carico

Meyerhof
Ponderata
Meyerhof
Nessuna
Larghezza ridotta (B')
Solo i fattori di inclinazione

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Fellenius

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione

0.00
50.00

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta

Simbologia adottata

- n° Indice della combinazione
- Sp Spinta statica, espressa in [kg]
- P_{Sp} Punto di applicazione della spinta statica, espressa in [m]
- α_{Sp} Inclinazione spinta, espressa in [°]
- Sps Incremento spinta sismica, espressa in [kg]
- P_{Sps} Punto di applicazione dell'incremento di spinta sismica, espressa in [m]
- Swm Spinta falda, espressa in [kg]
- P_{Swm} Punto di applicazione della spinta della falda, espressa in [m]
- Swv Spinta falda da valle, espressa in [kg]
- P_{Swv} Punto di applicazione della spinta della falda da valle, espressa in [m]
- Ss Sottospinta falda, espressa in [kg]
- D Resistenza diagramma correttivo, espressa in [kg]
- P_D Punto di applicazione del diagramma correttivo, espressa in [m]

n°	Sp [kg]	α _{Sp} [°]	P _{Sp} [m]	Sps [kg]	P _{Sps} [m]	Swm [kg]	P _{Swm} [m]	Swv [kg]	P _{Swv} [m]	Ss [kg]	D [kg]	P _D [m]
1	609	13.59	0,00 -1,10	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	16	76,37 -0,05
2	336	13.59	0,00 -1,17	105	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	9	48,59 -0,04
3	336	13.59	0,00 -1,17	55	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	28	87,92 -0,07
4	570	10.95	0,00 -1,09	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	87,92 -0,07
5	336	13.59	0,00 -1,17	105	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	87,92 -0,07
6	336	13.59	0,00 -1,17	55	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	87,92 -0,07
7	690	10.95	0,00 -1,07	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
8	336	13.59	0,00 -1,17	152	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
9	336	13.59	0,00 -1,17	86	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
10	336	13.59	0,00 -1,17	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	103	172,11 -0,13
11	336	13.59	0,00 -1,17	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	103	172,11 -0,13
12	336	13.59	0,00 -1,17	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	103	172,11 -0,13
13	336	13.59	0,00 -1,17	52	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	53	123,01 -0,10
14	336	13.59	0,00 -1,17	27	0,00 -0,47	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	64	134,71 -0,11

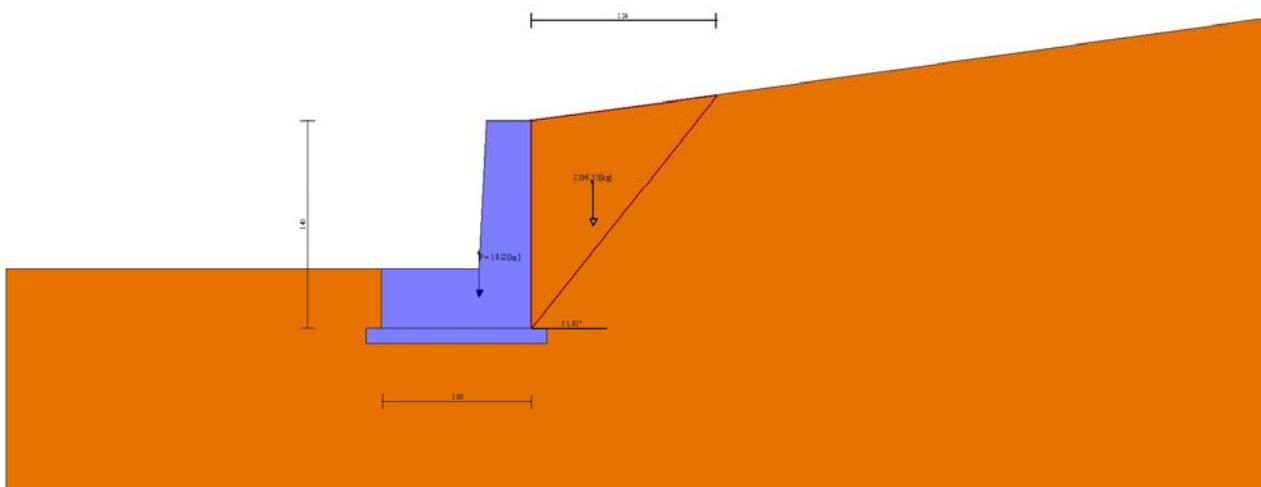


Fig. 3 - Cuneo di spinta statico (Combinazione n° 1)

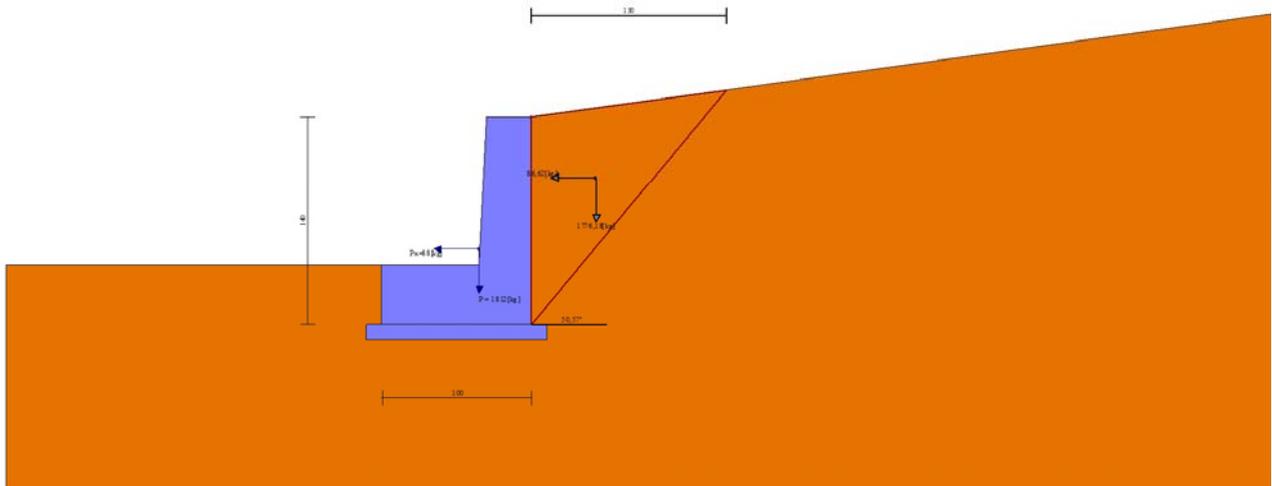


Fig. 4 - Cuneo di spinta sismico (Combinazione n° 2)

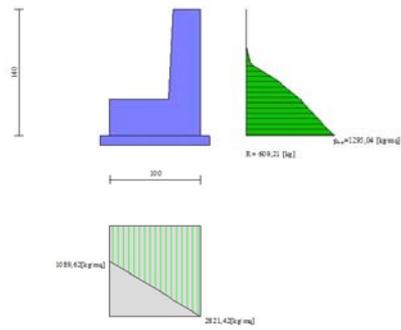


Fig. 5 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

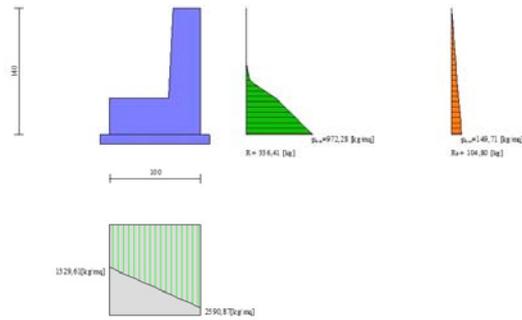


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Forze

Simbologia adottata

- n° Indice della combinazione
- Pm Peso muro, espressa in [kg]
- Im Inerzia muro orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gm Baricentro muro, espressa in [m]
- Pc Peso contrafforti, espressa in [kg]
- Ic Inerzia contrafforti orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gc Baricentro contrafforti, espressa in [m]
- Pt Peso terrapieno, espressa in [kg]
- It Inerzia terrapieno orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gt Baricentro terrapieno, espressa in [m]
- F Forze agenti in direzione orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Ptv Peso terreno sulla fondazione di valle, espressa in [kg]
- Pfv Peso acqua sulla fondazione di valle, espressa in [kg]

n°	Pm [kg]	Im [kg]	Gm [m]	Pc [kg]	Ic [kg]	Gc [m]	Pt [kg]	It [kg]	Gt [m]	F [kg]	Ptv [kg]	Pfv [kg]
1	1812	0	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
2	1812	88	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		44	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
3	1812	88	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		-44	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
4	1812	0	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
5	1812	88	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		44	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
6	1812	88	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		-44	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
7	1631	0	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
8	1812	133	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		66	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
9	1812	133	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		-66	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
10	1812	0	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
11	1812	0	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
12	1812	0	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
13	1812	45	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		23	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		
14	1812	45	-0,35	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		-23	-0,89		0	0,00		0	0,00	0		

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

- C Indice della combinazione
- Tipo Tipo combinazione
- Sisma Combinazione sismica
- FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
- FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
- FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
- FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
- FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
- FS_{SUPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.149		2.405			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.292		2.741			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.319		2.813			
4	GEO A2-M2-R2					1.426		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.640		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.669		
7	EQU			6.523				
8	EQU	H + V		5.308				
9	EQU	H - V		5.408				

Verifica a scorrimento

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]
- T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
- Rt Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	699	0	0	699	608	1.149
2	700	0	0	700	542	1.292
3	676	0	0	676	512	1.319

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

- n° Indice combinazione
- N Carico verticale totale, espresso in [kg]
- Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]
- Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2271	5461	5461	2.405
2	2275	6237	6237	2.741
3	2175	6119	6119	2.813

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

- n° Indece combinazione
 - Nc, Nq, Ny Fattori di capacità portante
 - ic, iq, iy Fattori di inclinazione del carico
 - dc, dq, dy Fattori di profondità del piano di posa
 - gc, gq, gy Fattori di inclinazione del profilo topografico
 - bc, bq, by Fattori di inclinazione del piano di posa
 - sc, sq, sy Fattori di forma della fondazione
 - pc, pq, py Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
 - ry Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByNy, viene moltiplicato per questo fattore
 - D Affondamento del piano di posa, 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 [kg/cmq]
- Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cmq]
1	15.207	0.694	1.115	--	--	--	--	1.000	0,40	0,72	1950	20.39	0,03

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm ²]
	6.652 3.075	0.694 0.070	1.058 1.058	-- --	-- --	-- --	-- --						
2	15.207 6.652 3.075	0.724 0.724 0.118	1.115 1.058 1.058	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,40	0,72	1950	20.39	0,03
3	15.207 6.652 3.075	0.727 0.727 0.123	1.115 1.058 1.058	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,40	0,72	1950	20.39	0,03

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)

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7	1477	226	6.523
8	1653	311	5.308
9	1594	295	5.408

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

- Ic Indice combinazione
- C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
- R Raggio, espresso in [m]
- FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4	-0,50; 0,00	1,50	1.426
5	-0,50; 0,00	1,50	1.640
6	-0,50; 0,00	1,50	1.669

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]
- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
- Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	Tx; Ty [kg]
1	103	0	0,99 - 0,10	75.406	16.560	0,02	0,000	
2	162	0	0,10	63.024	16.560	0,02	0,000	
3	195	0	0,10	55.109	16.560	0,02	0,000	
4	219	0	0,10	48.583	16.560	0,02	0,000	
5	238	0	0,10	42.827	16.560	0,02	0,000	
6	253	0	0,10	37.573	16.560	0,02	0,000	
7	265	0	0,10	32.670	16.560	0,02	0,000	
8	275	0	0,10	28.025	16.560	0,02	0,000	
9	282	0	0,10	23.574	16.560	0,02	0,000	
10	333	0	0,10	19.271	16.560	0,02	0,000	
11	375	0	0,10	15.078	16.560	0,02	0,000	
12	380	0	0,10	10.967	16.560	0,02	0,000	
13	265	0	0,10	6.912	16.560	0,02	0,000	
14	124	0	0,10	2.892	16.560	0,02	0,000	
15	124	0	0,10	-1.113	16.560	0,02	0,000	
16	123	0	0,10	-5.124	16.560	0,02	0,000	
17	120	0	0,10	-9.161	16.560	0,02	0,000	
18	116	0	0,10	-13.244	16.560	0,02	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
19	110	0	0,10	-17.397	16.560	0,02	0,000	
20	80	0	0,10	-21.647	16.560	0,02	0,000	
21	70	0	0,10	-26.028	16.560	0,02	0,000	
22	59	0	0,10	-30.580	16.560	0,02	0,000	
23	45	0	0,10	-35.359	16.560	0,02	0,000	
24	28	0	0,10	-40.443	16.560	0,02	0,000	
25	8	0	-1,63 - 0,10	-41.735	16.560	0,02	0,000	

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	103	0	0,99 - 0,10	75.406	20.390	0,03	0,000	
2	162	0	0,10	63.024	20.390	0,03	0,000	
3	195	0	0,10	55.109	20.390	0,03	0,000	
4	219	0	0,10	48.583	20.390	0,03	0,000	
5	238	0	0,10	42.827	20.390	0,03	0,000	
6	253	0	0,10	37.573	20.390	0,03	0,000	
7	265	0	0,10	32.670	20.390	0,03	0,000	
8	275	0	0,10	28.025	20.390	0,03	0,000	
9	282	0	0,10	23.574	20.390	0,03	0,000	
10	333	0	0,10	19.271	20.390	0,03	0,000	
11	375	0	0,10	15.078	20.390	0,03	0,000	
12	380	0	0,10	10.967	20.390	0,03	0,000	
13	265	0	0,10	6.912	20.390	0,03	0,000	
14	124	0	0,10	2.892	20.390	0,03	0,000	
15	124	0	0,10	-1.113	20.390	0,03	0,000	
16	123	0	0,10	-5.124	20.390	0,03	0,000	
17	120	0	0,10	-9.161	20.390	0,03	0,000	
18	116	0	0,10	-13.244	20.390	0,03	0,000	
19	110	0	0,10	-17.397	20.390	0,03	0,000	
20	80	0	0,10	-21.647	20.390	0,03	0,000	
21	70	0	0,10	-26.028	20.390	0,03	0,000	
22	59	0	0,10	-30.580	20.390	0,03	0,000	
23	45	0	0,10	-35.359	20.390	0,03	0,000	
24	28	0	0,10	-40.443	20.390	0,03	0,000	
25	8	0	-1,63 - 0,10	-41.735	20.390	0,03	0,000	

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	103	0	0,99 - 0,10	75.406	20.390	0,03	0,000	
2	162	0	0,10	63.024	20.390	0,03	0,000	
3	195	0	0,10	55.109	20.390	0,03	0,000	
4	219	0	0,10	48.583	20.390	0,03	0,000	
5	238	0	0,10	42.827	20.390	0,03	0,000	
6	253	0	0,10	37.573	20.390	0,03	0,000	
7	265	0	0,10	32.670	20.390	0,03	0,000	
8	275	0	0,10	28.025	20.390	0,03	0,000	
9	282	0	0,10	23.574	20.390	0,03	0,000	
10	333	0	0,10	19.271	20.390	0,03	0,000	
11	375	0	0,10	15.078	20.390	0,03	0,000	
12	380	0	0,10	10.967	20.390	0,03	0,000	
13	265	0	0,10	6.912	20.390	0,03	0,000	
14	124	0	0,10	2.892	20.390	0,03	0,000	
15	124	0	0,10	-1.113	20.390	0,03	0,000	
16	123	0	0,10	-5.124	20.390	0,03	0,000	
17	120	0	0,10	-9.161	20.390	0,03	0,000	
18	116	0	0,10	-13.244	20.390	0,03	0,000	
19	110	0	0,10	-17.397	20.390	0,03	0,000	
20	80	0	0,10	-21.647	20.390	0,03	0,000	
21	70	0	0,10	-26.028	20.390	0,03	0,000	
22	59	0	0,10	-30.580	20.390	0,03	0,000	
23	45	0	0,10	-35.359	20.390	0,03	0,000	
24	28	0	0,10	-40.443	20.390	0,03	0,000	
25	8	0	-1,63 - 0,10	-41.735	20.390	0,03	0,000	



Sollecitazioni

Simbologia adottata

- 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)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,05	38	10	0
3	-0,10	76	15	1
4	-0,15	114	16	1
5	-0,20	152	16	2
6	-0,25	191	16	3
7	-0,30	231	16	3
8	-0,35	270	16	4
9	-0,40	310	16	4
10	-0,45	350	17	5
11	-0,50	391	18	5
12	-0,55	431	20	5
13	-0,60	472	23	6
14	-0,65	514	29	7
15	-0,70	556	40	8
16	-0,75	598	56	9
17	-0,80	640	77	12
18	-0,85	683	103	15
19	-0,90	726	133	20
20	-0,95	769	169	27
21	-1,00	812	210	36

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,05	38	8	0
3	-0,10	76	13	1
4	-0,15	114	16	1
5	-0,20	152	19	2
6	-0,25	191	23	3
7	-0,30	231	26	4
8	-0,35	270	30	5
9	-0,40	310	34	6

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
10	-0,45	350	39	8
11	-0,50	391	44	9
12	-0,55	431	49	11
13	-0,60	472	55	13
14	-0,65	514	61	15
15	-0,70	556	68	18
16	-0,75	598	76	21
17	-0,80	640	85	24
18	-0,85	683	97	28
19	-0,90	726	113	32
20	-0,95	769	134	37
21	-1,00	812	158	44

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,05	38	14	0
3	-0,10	76	24	1
4	-0,15	114	32	3
5	-0,20	152	36	4
6	-0,25	191	39	6
7	-0,30	231	42	7
8	-0,35	270	45	9
9	-0,40	310	48	11
10	-0,45	350	51	13
11	-0,50	391	55	16
12	-0,55	431	58	18
13	-0,60	472	62	20
14	-0,65	514	66	23
15	-0,70	556	71	26
16	-0,75	598	77	29
17	-0,80	640	84	32
18	-0,85	683	93	36
19	-0,90	726	107	40
20	-0,95	769	124	44
21	-1,00	812	146	50

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,05	38	24	1
3	-0,10	76	45	2
4	-0,15	114	63	5
5	-0,20	152	77	8
6	-0,25	191	89	12
7	-0,30	231	97	17
8	-0,35	270	101	21
9	-0,40	310	103	26
10	-0,45	350	103	31
11	-0,50	391	103	35
12	-0,55	431	103	40
13	-0,60	472	103	45
14	-0,65	514	103	49
15	-0,70	556	104	54
16	-0,75	598	106	58
17	-0,80	640	108	63
18	-0,85	683	113	67
19	-0,90	726	121	72
20	-0,95	769	134	78
21	-1,00	812	150	84

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,05	38	24	1
3	-0,10	76	45	2
4	-0,15	114	63	5
5	-0,20	152	77	8
6	-0,25	191	89	12

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
7	-0,30	231	97	17
8	-0,35	270	101	21
9	-0,40	310	103	26
10	-0,45	350	103	31
11	-0,50	391	103	35
12	-0,55	431	103	40
13	-0,60	472	103	45
14	-0,65	514	103	49
15	-0,70	556	104	54
16	-0,75	598	106	58
17	-0,80	640	108	63
18	-0,85	683	113	67
19	-0,90	726	121	72
20	-0,95	769	134	78
21	-1,00	812	150	84

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,05	38	24	1
3	-0,10	76	45	2
4	-0,15	114	63	5
5	-0,20	152	77	8
6	-0,25	191	89	12
7	-0,30	231	97	17
8	-0,35	270	101	21
9	-0,40	310	103	26
10	-0,45	350	103	31
11	-0,50	391	103	35
12	-0,55	431	103	40
13	-0,60	472	103	45
14	-0,65	514	103	49
15	-0,70	556	104	54
16	-0,75	598	106	58
17	-0,80	640	108	63
18	-0,85	683	113	67
19	-0,90	726	121	72
20	-0,95	769	134	78
21	-1,00	812	150	84

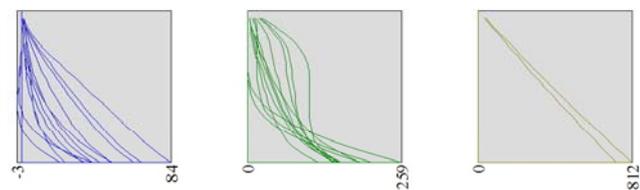
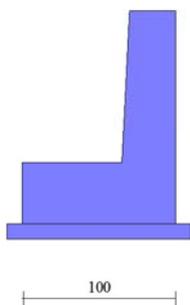


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	16	1
3	-0,81	0	46	3
4	-0,72	0	92	10
5	-0,63	0	152	21
6	-0,54	0	228	38
7	-0,44	0	318	64
8	-0,35	0	423	98

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	36	2
3	-0,81	0	83	7
4	-0,72	0	140	17
5	-0,63	0	209	33
6	-0,54	0	288	56
7	-0,44	0	379	87
8	-0,35	0	480	127

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	26	1
3	-0,81	0	63	5
4	-0,72	0	111	13
5	-0,63	0	170	26
6	-0,54	0	240	45
7	-0,44	0	321	71
8	-0,35	0	413	105

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	28	1
3	-0,81	0	67	6
4	-0,72	0	117	14
5	-0,63	0	179	28
6	-0,54	0	251	48
7	-0,44	0	335	75
8	-0,35	0	431	110

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	28	1
3	-0,81	0	67	6
4	-0,72	0	117	14
5	-0,63	0	179	28
6	-0,54	0	251	48
7	-0,44	0	335	75
8	-0,35	0	431	110

Combinazione n° 12 - SLEO

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	28	1
3	-0,81	0	67	6
4	-0,72	0	117	14
5	-0,63	0	179	28
6	-0,54	0	251	48
7	-0,44	0	335	75
8	-0,35	0	431	110

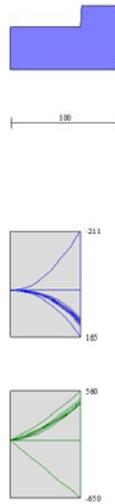


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espressa in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi area ferri inferiori espressa in [cmq]
- Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
- M momento agente espressa in [kgm]
- N sforzo normale agente espressa in [kg]
- Mu momento ultimi espresso in [kgm]
- Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	1000.000
2	-0,05	100	30	6,16	6,16	0	38	0	0	1000.000
3	-0,10	100	30	6,16	6,16	1	76	0	0	1000.000
4	-0,15	100	31	6,16	6,16	1	114	0	0	1000.000
5	-0,20	100	31	6,16	6,16	2	152	0	0	1000.000
6	-0,25	100	31	6,16	6,16	3	191	0	0	1000.000
7	-0,30	100	31	6,16	6,16	3	231	0	0	1000.000
8	-0,35	100	32	6,16	6,16	4	270	0	0	1000.000
9	-0,40	100	32	6,16	6,16	4	310	0	0	1000.000
10	-0,45	100	32	6,16	6,16	5	350	0	0	1000.000
11	-0,50	100	32	6,16	6,16	5	391	0	0	1000.000
12	-0,55	100	33	6,16	6,16	5	431	0	0	1000.000
13	-0,60	100	33	6,16	6,16	6	472	0	0	1000.000
14	-0,65	100	33	6,16	6,16	7	514	0	0	1000.000
15	-0,70	100	33	6,16	6,16	8	556	0	0	1000.000
16	-0,75	100	34	6,16	6,16	9	598	0	0	1000.000
17	-0,80	100	34	6,16	6,16	12	640	8137	440485	688.264
18	-0,85	100	34	6,16	6,16	15	683	10038	443362	649.472
19	-0,90	100	34	6,16	6,16	20	726	12579	446239	614.978
20	-0,95	100	35	6,16	6,16	27	769	15135	429968	559.200
21	-1,00	100	35	6,16	6,16	36	812	17905	409317	503.781

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	1000.000
2	-0,05	100	30	6,16	6,16	0	38	0	0	1000.000
3	-0,10	100	30	6,16	6,16	1	76	0	0	1000.000
4	-0,15	100	31	6,16	6,16	1	114	0	0	1000.000
5	-0,20	100	31	6,16	6,16	2	152	0	0	1000.000
6	-0,25	100	31	6,16	6,16	3	191	0	0	1000.000
7	-0,30	100	31	6,16	6,16	4	231	0	0	1000.000
8	-0,35	100	32	6,16	6,16	5	270	0	0	1000.000
9	-0,40	100	32	6,16	6,16	6	310	0	0	1000.000
10	-0,45	100	32	6,16	6,16	8	350	0	0	1000.000
11	-0,50	100	32	6,16	6,16	9	391	0	0	1000.000
12	-0,55	100	33	6,16	6,16	11	431	10831	426099	987.704
13	-0,60	100	33	6,16	6,16	13	472	11764	427740	905.275
14	-0,65	100	33	6,16	6,16	15	514	12612	424626	826.278
15	-0,70	100	33	6,16	6,16	18	556	13505	421199	758.070
16	-0,75	100	34	6,16	6,16	21	598	14456	417378	698.365
17	-0,80	100	34	6,16	6,16	24	640	15468	413121	645.507
18	-0,85	100	34	6,16	6,16	28	683	16534	407713	597.250
19	-0,90	100	34	6,16	6,16	32	726	17713	401061	552.717
20	-0,95	100	35	6,16	6,16	37	769	19050	393018	511.145
21	-1,00	100	35	6,16	6,16	44	812	20504	382409	470.662

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	1000.000
2	-0,05	100	30	6,16	6,16	0	38	0	0	1000.000
3	-0,10	100	30	6,16	6,16	1	76	0	0	1000.000
4	-0,15	100	31	6,16	6,16	3	114	0	0	1000.000
5	-0,20	100	31	6,16	6,16	4	152	0	0	1000.000
6	-0,25	100	31	6,16	6,16	6	191	0	0	1000.000
7	-0,30	100	31	6,16	6,16	7	231	0	0	1000.000
8	-0,35	100	32	6,16	6,16	9	270	0	0	1000.000
9	-0,40	100	32	6,16	6,16	11	310	0	0	1000.000
10	-0,45	100	32	6,16	6,16	13	350	0	0	1000.000
11	-0,50	100	32	6,16	6,16	16	391	15317	384920	985.402
12	-0,55	100	33	6,16	6,16	18	431	15890	383991	890.096
13	-0,60	100	33	6,16	6,16	20	472	16458	383187	810.984
14	-0,65	100	33	6,16	6,16	23	514	17028	382427	744.163
15	-0,70	100	33	6,16	6,16	26	556	17617	381552	686.713
16	-0,75	100	34	6,16	6,16	29	598	18236	380434	636.549
17	-0,80	100	34	6,16	6,16	32	640	18879	378666	591.671
18	-0,85	100	34	6,16	6,16	36	683	19565	376219	551.116
19	-0,90	100	34	6,16	6,16	40	726	20346	372753	513.705
20	-0,95	100	35	6,16	6,16	44	769	21258	367871	478.440
21	-1,00	100	35	6,16	6,16	50	812	22318	361348	444.740

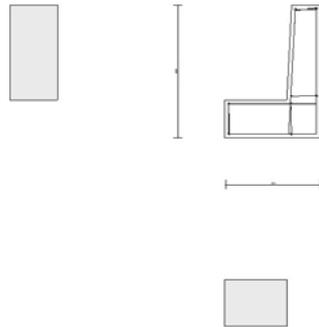


Fig. 10 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	40	9,24	9,24	0	0	0	0	1000.000
2	-0,91	100	40	9,24	9,24	1	0	0	0	1000.000
3	-0,81	100	40	9,24	9,24	3	0	0	0	1000.000
4	-0,72	100	40	9,24	9,24	10	0	0	0	1000.000
5	-0,63	100	40	9,24	9,24	21	0	12986	0	622.048
6	-0,54	100	40	9,24	9,24	38	0	12986	0	338.206
7	-0,44	100	40	9,24	9,24	64	0	12986	0	204.147
8	-0,35	100	40	9,24	9,24	98	0	12986	0	132.637

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	40	9,24	9,24	0	0	0	0	1000.000
2	-0,91	100	40	9,24	9,24	2	0	0	0	1000.000
3	-0,81	100	40	9,24	9,24	7	0	0	0	1000.000
4	-0,72	100	40	9,24	9,24	17	0	12986	0	751.510
5	-0,63	100	40	9,24	9,24	33	0	12986	0	388.653
6	-0,54	100	40	9,24	9,24	56	0	12986	0	230.186
7	-0,44	100	40	9,24	9,24	87	0	12986	0	148.756
8	-0,35	100	40	9,24	9,24	127	0	12986	0	102.197

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	40	9,24	9,24	0	0	0	0	1000.000
2	-0,91	100	40	9,24	9,24	1	0	0	0	1000.000
3	-0,81	100	40	9,24	9,24	5	0	0	0	1000.000
4	-0,72	100	40	9,24	9,24	13	0	12986	0	988.233
5	-0,63	100	40	9,24	9,24	26	0	12986	0	497.768
6	-0,54	100	40	9,24	9,24	45	0	12986	0	288.419
7	-0,44	100	40	9,24	9,24	71	0	12986	0	182.973
8	-0,35	100	40	9,24	9,24	105	0	12986	0	123.731

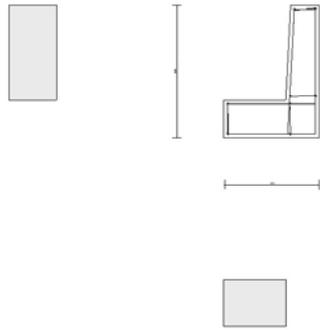


Fig. 11 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

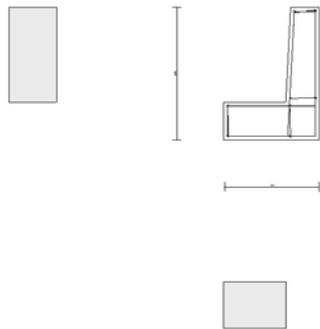


Fig. 12 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{fw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
VR _{cd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
VR _{sd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
VR _d	resistenza di progetto a taglio (min(VR _{cd} , VR _{sd})) espresso in [kg]
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kg]	VRsd [kg]	VRd [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0	0	13918	0	100.000
2	-0,05	100	30	0,00	0	0	13979	10	1466.549
3	-0,10	100	30	0,00	0	0	14040	15	952.880
4	-0,15	100	31	0,00	0	0	14100	16	867.577
5	-0,20	100	31	0,00	0	0	14161	16	871.306
6	-0,25	100	31	0,00	0	0	14221	16	875.024
7	-0,30	100	31	0,00	0	0	14282	16	878.733
8	-0,35	100	32	0,00	0	0	14342	16	882.433
9	-0,40	100	32	0,00	0	0	14402	16	886.124
10	-0,45	100	32	0,00	0	0	14462	17	866.977
11	-0,50	100	32	0,00	0	0	14521	18	808.339
12	-0,55	100	33	0,00	0	0	14581	20	725.266
13	-0,60	100	33	0,00	0	0	14640	23	633.782
14	-0,65	100	33	0,00	0	0	14700	29	506.584
15	-0,70	100	33	0,00	0	0	14759	40	369.695
16	-0,75	100	34	0,00	0	0	14818	56	265.491
17	-0,80	100	34	0,00	0	0	14877	77	193.981
18	-0,85	100	34	0,00	0	0	14935	103	145.631
19	-0,90	100	34	0,00	0	0	14994	133	112.391
20	-0,95	100	35	0,00	0	0	15053	169	88.937
21	-1,00	100	35	0,00	0	0	15111	210	71.931

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kg]	VRsd [kg]	VRd [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0	0	13918	0	100.000
2	-0,05	100	30	0,00	0	0	13979	8	1757.116
3	-0,10	100	30	0,00	0	0	14040	13	1073.202
4	-0,15	100	31	0,00	0	0	14100	16	863.008
5	-0,20	100	31	0,00	0	0	14161	19	733.654
6	-0,25	100	31	0,00	0	0	14221	23	629.559
7	-0,30	100	31	0,00	0	0	14282	26	545.078
8	-0,35	100	32	0,00	0	0	14342	30	475.887
9	-0,40	100	32	0,00	0	0	14402	34	418.693
10	-0,45	100	32	0,00	0	0	14462	39	370.989
11	-0,50	100	32	0,00	0	0	14521	44	330.860
12	-0,55	100	33	0,00	0	0	14581	49	296.829
13	-0,60	100	33	0,00	0	0	14640	55	267.750
14	-0,65	100	33	0,00	0	0	14700	61	241.419
15	-0,70	100	33	0,00	0	0	14759	68	216.790
16	-0,75	100	34	0,00	0	0	14818	76	194.333
17	-0,80	100	34	0,00	0	0	14877	85	174.197
18	-0,85	100	34	0,00	0	0	14935	97	153.667
19	-0,90	100	34	0,00	0	0	14994	113	132.357
20	-0,95	100	35	0,00	0	0	15053	134	112.605
21	-1,00	100	35	0,00	0	0	15111	158	95.418

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kg]	VRsd [kg]	VRd [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0	0	13918	0	100.000
2	-0,05	100	30	0,00	0	0	13979	14	1027.515
3	-0,10	100	30	0,00	0	0	14040	24	580.504
4	-0,15	100	31	0,00	0	0	14100	32	444.211
5	-0,20	100	31	0,00	0	0	14161	36	390.365
6	-0,25	100	31	0,00	0	0	14221	39	363.476
7	-0,30	100	31	0,00	0	0	14282	42	340.942
8	-0,35	100	32	0,00	0	0	14342	45	319.977
9	-0,40	100	32	0,00	0	0	14402	48	300.515
10	-0,45	100	32	0,00	0	0	14462	51	282.476
11	-0,50	100	32	0,00	0	0	14521	55	265.774
12	-0,55	100	33	0,00	0	0	14581	58	250.317
13	-0,60	100	33	0,00	0	0	14640	62	236.014
14	-0,65	100	33	0,00	0	0	14700	66	221.676
15	-0,70	100	33	0,00	0	0	14759	71	206.654
16	-0,75	100	34	0,00	0	0	14818	77	191.567
17	-0,80	100	34	0,00	0	0	14877	84	176.872
18	-0,85	100	34	0,00	0	0	14935	93	159.985
19	-0,90	100	34	0,00	0	0	14994	107	140.466
20	-0,95	100	35	0,00	0	0	15053	124	121.118
21	-1,00	100	35	0,00	0	0	15111	146	103.528

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kg]	VRsd [kg]	VRd [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	40	0,00	0	0	18331	0	100.000
2	-0,91	100	40	0,00	0	0	18331	16	1170.705
3	-0,81	100	40	0,00	0	0	18331	46	396.354
4	-0,72	100	40	0,00	0	0	18331	92	199.743
5	-0,63	100	40	0,00	0	0	18331	152	120.417
6	-0,54	100	40	0,00	0	0	18331	228	80.534
7	-0,44	100	40	0,00	0	0	18331	318	57.655
8	-0,35	100	40	0,00	0	0	18331	423	43.315

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kg]	VRsd [kg]	VRd [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	40	0,00	0	0	18331	0	100.000
2	-0,91	100	40	0,00	0	0	18331	36	510.396
3	-0,81	100	40	0,00	0	0	18331	83	221.641
4	-0,72	100	40	0,00	0	0	18331	140	130.589
5	-0,63	100	40	0,00	0	0	18331	209	87.744
6	-0,54	100	40	0,00	0	0	18331	288	63.576
7	-0,44	100	40	0,00	0	0	18331	379	48.415
8	-0,35	100	40	0,00	0	0	18331	480	38.206

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afw [cmq]	VRcd [kg]	VRsd [kg]	VRd [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	40	0,00	0	0	18331	0	100.000
2	-0,91	100	40	0,00	0	0	18331	26	706.666
3	-0,81	100	40	0,00	0	0	18331	63	291.457
4	-0,72	100	40	0,00	0	0	18331	111	165.348
5	-0,63	100	40	0,00	0	0	18331	170	107.927
6	-0,54	100	40	0,00	0	0	18331	240	76.429
7	-0,44	100	40	0,00	0	0	18331	321	57.132
8	-0,35	100	40	0,00	0	0	18331	413	44.398

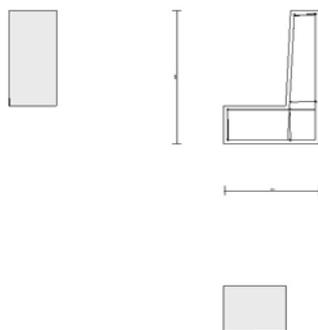


Fig. 13 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]

H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
σ_c	area ferri a taglio espresso in [kg/cmq]
σ_{fi}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg/cmq]

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ_c [kg/cmq]	σ_{fi} [kg/cmq]	σ_{fs} [kg/cmq]
1	0,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,05	100	30	6,16	6,16	1	38	0,02	0,13	0,22
3	-0,10	100	30	6,16	6,16	2	76	0,04	0,19	0,51
4	-0,15	100	31	6,16	6,16	5	114	0,06	0,19	0,86
5	-0,20	100	31	6,16	6,16	8	152	0,09	0,14	1,25
6	-0,25	100	31	6,16	6,16	12	191	0,13	0,04	1,69
7	-0,30	100	31	6,16	6,16	17	231	0,16	0,14	2,16
8	-0,35	100	32	6,16	6,16	21	270	0,20	0,37	2,65
9	-0,40	100	32	6,16	6,16	26	310	0,24	0,63	3,15
10	-0,45	100	32	6,16	6,16	31	350	0,28	0,89	3,64
11	-0,50	100	32	6,16	6,16	35	391	0,31	1,14	4,11
12	-0,55	100	33	6,16	6,16	40	431	0,35	1,37	4,57
13	-0,60	100	33	6,16	6,16	45	472	0,38	1,58	5,02
14	-0,65	100	33	6,16	6,16	49	514	0,42	1,76	5,45
15	-0,70	100	33	6,16	6,16	54	556	0,45	1,92	5,87
16	-0,75	100	34	6,16	6,16	58	598	0,48	2,07	6,28
17	-0,80	100	34	6,16	6,16	63	640	0,51	2,20	6,69
18	-0,85	100	34	6,16	6,16	67	683	0,54	2,35	7,09
19	-0,90	100	34	6,16	6,16	72	726	0,57	2,52	7,51
20	-0,95	100	35	6,16	6,16	78	769	0,61	2,76	7,96
21	-1,00	100	35	6,16	6,16	84	812	0,64	3,10	8,46

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ_c [kg/cmq]	σ_{fi} [kg/cmq]	σ_{fs} [kg/cmq]
1	0,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,05	100	30	6,16	6,16	1	38	0,02	0,13	0,22
3	-0,10	100	30	6,16	6,16	2	76	0,04	0,19	0,51
4	-0,15	100	31	6,16	6,16	5	114	0,06	0,19	0,86
5	-0,20	100	31	6,16	6,16	8	152	0,09	0,14	1,25
6	-0,25	100	31	6,16	6,16	12	191	0,13	0,04	1,69
7	-0,30	100	31	6,16	6,16	17	231	0,16	0,14	2,16
8	-0,35	100	32	6,16	6,16	21	270	0,20	0,37	2,65
9	-0,40	100	32	6,16	6,16	26	310	0,24	0,63	3,15
10	-0,45	100	32	6,16	6,16	31	350	0,28	0,89	3,64
11	-0,50	100	32	6,16	6,16	35	391	0,31	1,14	4,11
12	-0,55	100	33	6,16	6,16	40	431	0,35	1,37	4,57
13	-0,60	100	33	6,16	6,16	45	472	0,38	1,58	5,02
14	-0,65	100	33	6,16	6,16	49	514	0,42	1,76	5,45
15	-0,70	100	33	6,16	6,16	54	556	0,45	1,92	5,87
16	-0,75	100	34	6,16	6,16	58	598	0,48	2,07	6,28
17	-0,80	100	34	6,16	6,16	63	640	0,51	2,20	6,69
18	-0,85	100	34	6,16	6,16	67	683	0,54	2,35	7,09
19	-0,90	100	34	6,16	6,16	72	726	0,57	2,52	7,51
20	-0,95	100	35	6,16	6,16	78	769	0,61	2,76	7,96
21	-1,00	100	35	6,16	6,16	84	812	0,64	3,10	8,46

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ_c [kg/cmq]	σ_{fi} [kg/cmq]	σ_{fs} [kg/cmq]
1	0,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,05	100	30	6,16	6,16	1	38	0,02	0,13	0,22
3	-0,10	100	30	6,16	6,16	2	76	0,04	0,19	0,51
4	-0,15	100	31	6,16	6,16	5	114	0,06	0,19	0,86
5	-0,20	100	31	6,16	6,16	8	152	0,09	0,14	1,25
6	-0,25	100	31	6,16	6,16	12	191	0,13	0,04	1,69
7	-0,30	100	31	6,16	6,16	17	231	0,16	0,14	2,16
8	-0,35	100	32	6,16	6,16	21	270	0,20	0,37	2,65
9	-0,40	100	32	6,16	6,16	26	310	0,24	0,63	3,15
10	-0,45	100	32	6,16	6,16	31	350	0,28	0,89	3,64

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
11	-0,50	100	32	6,16	6,16	35	391	0,31	1,14	4,11
12	-0,55	100	33	6,16	6,16	40	431	0,35	1,37	4,57
13	-0,60	100	33	6,16	6,16	45	472	0,38	1,58	5,02
14	-0,65	100	33	6,16	6,16	49	514	0,42	1,76	5,45
15	-0,70	100	33	6,16	6,16	54	556	0,45	1,92	5,87
16	-0,75	100	34	6,16	6,16	58	598	0,48	2,07	6,28
17	-0,80	100	34	6,16	6,16	63	640	0,51	2,20	6,69
18	-0,85	100	34	6,16	6,16	67	683	0,54	2,35	7,09
19	-0,90	100	34	6,16	6,16	72	726	0,57	2,52	7,51
20	-0,95	100	35	6,16	6,16	78	769	0,61	2,76	7,96
21	-1,00	100	35	6,16	6,16	84	812	0,64	3,10	8,46

Fondazione

Combinazione n° 10 - SLER

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,00	100	40	9,24	9,24	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,91	100	40	9,24	9,24	1	0	0,01	0,38	0,07
3	-0,81	100	40	9,24	9,24	6	0	0,03	1,75	0,31
4	-0,72	100	40	9,24	9,24	14	0	0,08	4,42	0,78
5	-0,63	100	40	9,24	9,24	28	0	0,16	8,74	1,55
6	-0,54	100	40	9,24	9,24	48	0	0,28	15,03	2,66
7	-0,44	100	40	9,24	9,24	75	0	0,44	23,62	4,18
8	-0,35	100	40	9,24	9,24	110	0	0,65	34,84	6,17

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,00	100	40	9,24	9,24	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,91	100	40	9,24	9,24	1	0	0,01	0,38	0,07
3	-0,81	100	40	9,24	9,24	6	0	0,03	1,75	0,31
4	-0,72	100	40	9,24	9,24	14	0	0,08	4,42	0,78
5	-0,63	100	40	9,24	9,24	28	0	0,16	8,74	1,55
6	-0,54	100	40	9,24	9,24	48	0	0,28	15,03	2,66
7	-0,44	100	40	9,24	9,24	75	0	0,44	23,62	4,18
8	-0,35	100	40	9,24	9,24	110	0	0,65	34,84	6,17

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	-1,00	100	40	9,24	9,24	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,91	100	40	9,24	9,24	1	0	0,01	0,38	0,07
3	-0,81	100	40	9,24	9,24	6	0	0,03	1,75	0,31
4	-0,72	100	40	9,24	9,24	14	0	0,08	4,42	0,78
5	-0,63	100	40	9,24	9,24	28	0	0,16	8,74	1,55
6	-0,54	100	40	9,24	9,24	48	0	0,28	15,03	2,66
7	-0,44	100	40	9,24	9,24	75	0	0,44	23,62	4,18
8	-0,35	100	40	9,24	9,24	110	0	0,65	34,84	6,17

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ϵ	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Paramento

Combinazione n° 10 - SLER

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,00
2	-0,05	100	30	0,00	0,00	1	1902	0,000000	0,000	0,00
3	-0,10	100	30	0,00	0,00	2	5832	0,000000	0,000	0,00
4	-0,15	100	31	0,00	0,00	5	17611	0,000000	0,000	0,00
5	-0,20	100	31	0,00	0,00	8	487395	0,000000	0,000	0,00
6	-0,25	100	31	0,00	0,00	12	34951	0,000000	0,000	0,00
7	-0,30	100	31	0,00	0,00	17	21211	0,000000	0,000	0,00
8	-0,35	100	32	6,16	307,10	21	17055	0,000000	0,000	0,00
9	-0,40	100	32	6,16	367,09	26	15245	0,000000	0,000	0,00
10	-0,45	100	32	6,16	409,11	31	14386	0,000000	0,000	0,00
11	-0,50	100	32	6,16	438,43	35	13976	0,000000	0,000	0,00
12	-0,55	100	33	6,16	458,93	40	13811	0,000000	0,000	0,00
13	-0,60	100	33	6,16	473,05	45	13796	0,000000	0,000	0,00
14	-0,65	100	33	6,16	482,50	49	13883	0,000000	0,000	0,00
15	-0,70	100	33	6,16	488,90	54	14034	0,000000	0,000	0,00
16	-0,75	100	34	6,16	493,50	58	14222	0,000000	0,000	0,00
17	-0,80	100	34	6,16	497,21	63	14430	0,000000	0,000	0,00
18	-0,85	100	34	6,16	501,18	67	14634	0,000000	0,000	0,00
19	-0,90	100	34	6,16	508,01	72	14781	0,000000	0,000	0,00
20	-0,95	100	35	6,16	520,08	78	14824	0,000000	0,000	0,00
21	-1,00	100	35	6,16	539,16	84	14736	0,000000	0,000	0,00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,00
2	-0,05	100	30	0,00	0,00	1	1902	0,000000	0,000	0,00
3	-0,10	100	30	0,00	0,00	2	5832	0,000000	0,000	0,00
4	-0,15	100	31	0,00	0,00	5	17611	0,000000	0,000	0,00
5	-0,20	100	31	0,00	0,00	8	487395	0,000000	0,000	0,00
6	-0,25	100	31	0,00	0,00	12	34951	0,000000	0,000	0,00
7	-0,30	100	31	0,00	0,00	17	21211	0,000000	0,000	0,00
8	-0,35	100	32	6,16	307,10	21	17055	0,000000	0,000	0,00
9	-0,40	100	32	6,16	367,09	26	15245	0,000000	0,000	0,00
10	-0,45	100	32	6,16	409,11	31	14386	0,000000	0,000	0,00
11	-0,50	100	32	6,16	438,43	35	13976	0,000000	0,000	0,00
12	-0,55	100	33	6,16	458,93	40	13811	0,000000	0,000	0,00
13	-0,60	100	33	6,16	473,05	45	13796	0,000000	0,000	0,00
14	-0,65	100	33	6,16	482,50	49	13883	0,000000	0,000	0,00
15	-0,70	100	33	6,16	488,90	54	14034	0,000000	0,000	0,00
16	-0,75	100	34	6,16	493,50	58	14222	0,000000	0,000	0,00
17	-0,80	100	34	6,16	497,21	63	14430	0,000000	0,000	0,00
18	-0,85	100	34	6,16	501,18	67	14634	0,000000	0,000	0,00
19	-0,90	100	34	6,16	508,01	72	14781	0,000000	0,000	0,00
20	-0,95	100	35	6,16	520,08	78	14824	0,000000	0,000	0,00
21	-1,00	100	35	6,16	539,16	84	14736	0,000000	0,000	0,00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,00
2	-0,05	100	30	0,00	0,00	1	1902	0,000000	0,000	0,00
3	-0,10	100	30	0,00	0,00	2	5832	0,000000	0,000	0,00
4	-0,15	100	31	0,00	0,00	5	17611	0,000000	0,000	0,00
5	-0,20	100	31	0,00	0,00	8	487395	0,000000	0,000	0,00
6	-0,25	100	31	0,00	0,00	12	34951	0,000000	0,000	0,00
7	-0,30	100	31	0,00	0,00	17	21211	0,000000	0,000	0,00
8	-0,35	100	32	6,16	307,10	21	17055	0,000000	0,000	0,00
9	-0,40	100	32	6,16	367,09	26	15245	0,000000	0,000	0,00
10	-0,45	100	32	6,16	409,11	31	14386	0,000000	0,000	0,00
11	-0,50	100	32	6,16	438,43	35	13976	0,000000	0,000	0,00
12	-0,55	100	33	6,16	458,93	40	13811	0,000000	0,000	0,00
13	-0,60	100	33	6,16	473,05	45	13796	0,000000	0,000	0,00
14	-0,65	100	33	6,16	482,50	49	13883	0,000000	0,000	0,00
15	-0,70	100	33	6,16	488,90	54	14034	0,000000	0,000	0,00
16	-0,75	100	34	6,16	493,50	58	14222	0,000000	0,000	0,00
17	-0,80	100	34	6,16	497,21	63	14430	0,000000	0,000	0,00
18	-0,85	100	34	6,16	501,18	67	14634	0,000000	0,000	0,00
19	-0,90	100	34	6,16	508,01	72	14781	0,000000	0,000	0,00
20	-0,95	100	35	6,16	520,08	78	14824	0,000000	0,000	0,00
21	-1,00	100	35	6,16	539,16	84	14736	0,000000	0,000	0,00

FondazioneCombinazione n° 10 - SLER

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,00
2	-0,91	100	40	0,00	0,00	1	0	0,000000	0,000	0,00
3	-0,81	100	40	0,00	0,00	6	0	0,000000	0,000	0,00
4	-0,72	100	40	9,24	1594,23	14	8076	0,000000	0,000	0,00
5	-0,63	100	40	9,24	1594,23	28	8076	0,000000	0,000	0,00
6	-0,54	100	40	9,24	1594,23	48	8076	0,000000	0,000	0,00
7	-0,44	100	40	9,24	1594,23	75	8076	0,000000	0,000	0,00
8	-0,35	100	40	9,24	1594,23	110	8076	0,000000	0,000	0,00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,00
2	-0,91	100	40	0,00	0,00	1	0	0,000000	0,000	0,00
3	-0,81	100	40	0,00	0,00	6	0	0,000000	0,000	0,00
4	-0,72	100	40	9,24	1594,23	14	8076	0,000000	0,000	0,00
5	-0,63	100	40	9,24	1594,23	28	8076	0,000000	0,000	0,00
6	-0,54	100	40	9,24	1594,23	48	8076	0,000000	0,000	0,00
7	-0,44	100	40	9,24	1594,23	75	8076	0,000000	0,000	0,00
8	-0,35	100	40	9,24	1594,23	110	8076	0,000000	0,000	0,00

Combinazione n° 12 - SLEO

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kgm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1,00	100	40	0,00	0,00	0	0	0,000000	0,000	0,00
2	-0,91	100	40	0,00	0,00	1	0	0,000000	0,000	0,00
3	-0,81	100	40	0,00	0,00	6	0	0,000000	0,000	0,00
4	-0,72	100	40	9,24	1594,23	14	8076	0,000000	0,000	0,00
5	-0,63	100	40	9,24	1594,23	28	8076	0,000000	0,000	0,00
6	-0,54	100	40	9,24	1594,23	48	8076	0,000000	0,000	0,00
7	-0,44	100	40	9,24	1594,23	75	8076	0,000000	0,000	0,00
8	-0,35	100	40	9,24	1594,23	110	8076	0,000000	0,000	0,00

Risultati per inviluppo

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.149		2.405			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.292		2.741			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.319		2.813			
4	GEO A2-M2-R2					1.426		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.640		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.669		
7	EQU			6.523				
8	EQU	H + V		5.308				
9	EQU	H - V		5.408				

Verifica a scorrimento

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]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	699	0	0	699	608	1.149

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2271	5461	5461	2.405

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r _γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _γ N _γ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, 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 [kg/cmq]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm ^q]
1	15.207 6.652 3.075	0.694 0.694 0.070	1.115 1.058 1.058	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,40	0,72	1950	20.39	0,03

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)

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
8	1653	311	5.308

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

- Ic Indice combinazione
- C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
- R Raggio, espresso in [m]
- FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4	-0,50; 0,00	1,50	1.426

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]
- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm^q]
- Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm^q]

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm ^q]	[kg/cm ^q]	[kg]
1	103	0	0,99 - 0,10	75.406	16.560	0,02	0,000	
2	162	0	0,10	63.024	16.560	0,02	0,000	
3	195	0	0,10	55.109	16.560	0,02	0,000	
4	219	0	0,10	48.583	16.560	0,02	0,000	
5	238	0	0,10	42.827	16.560	0,02	0,000	
6	253	0	0,10	37.573	16.560	0,02	0,000	
7	265	0	0,10	32.670	16.560	0,02	0,000	
8	275	0	0,10	28.025	16.560	0,02	0,000	
9	282	0	0,10	23.574	16.560	0,02	0,000	
10	333	0	0,10	19.271	16.560	0,02	0,000	
11	375	0	0,10	15.078	16.560	0,02	0,000	
12	380	0	0,10	10.967	16.560	0,02	0,000	
13	265	0	0,10	6.912	16.560	0,02	0,000	
14	124	0	0,10	2.892	16.560	0,02	0,000	
15	124	0	0,10	-1.113	16.560	0,02	0,000	
16	123	0	0,10	-5.124	16.560	0,02	0,000	
17	120	0	0,10	-9.161	16.560	0,02	0,000	
18	116	0	0,10	-13.244	16.560	0,02	0,000	
19	110	0	0,10	-17.397	16.560	0,02	0,000	
20	80	0	0,10	-21.647	16.560	0,02	0,000	
21	70	0	0,10	-26.028	16.560	0,02	0,000	
22	59	0	0,10	-30.580	16.560	0,02	0,000	
23	45	0	0,10	-35.359	16.560	0,02	0,000	
24	28	0	0,10	-40.443	16.560	0,02	0,000	
25	8	0	-1,63 - 0,10	-41.735	16.560	0,02	0,000	



Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzio normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzio normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

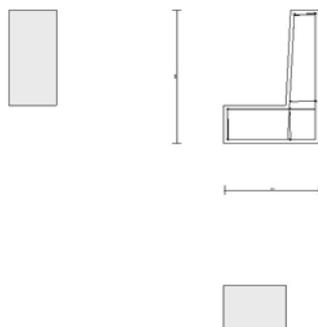


Fig. 15 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

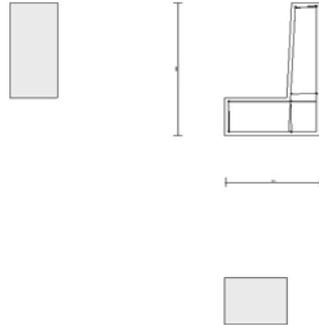
Fondazione

Fig. 16 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

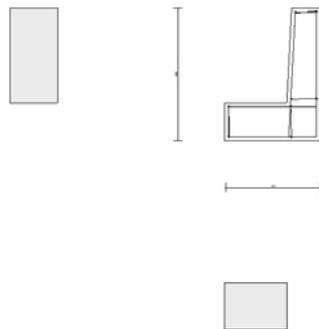


Fig. 17 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

*Verifiche a taglio***Elementi calcolati a trave****Simbologia adottata**

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{fw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
VR _{cd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
VR _{sd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
VR _d	resistenza di progetto a taglio (min(VR _{cd} , VR _{sd})) espressa in [kg]
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Fondazione

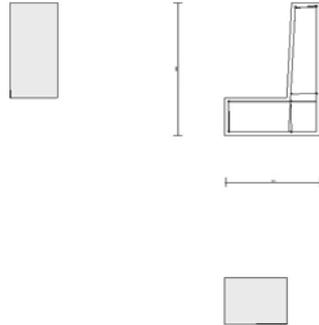


Fig. 18 - Verifiche a taglio (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area ferri inferiori espresso in [cmq]
A_{fs}	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
σ_c	area ferri a taglio espresso in [kg/cmq]
σ_{fi}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg/cmq]

Paramento

Fondazione

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A_{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
M_{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espresso in %
S_m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Paramento

Fondazione

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 complesso 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. 17/07/2018.

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	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Licenza	AIU17341A

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.

Luogo e data

Il progettista
()

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici	2
Calcolo della spinta sul muro	2
Valori caratteristici e valori di calcolo	2
Metodo di Culmann	2
Spinta in presenza di falda	2
Spinta in presenza di sisma	2
Verifica a ribaltamento	3
Verifica a scorrimento	3
Verifica al carico limite	4
Verifica alla stabilità globale	5
Dati	6
Materiali	6
Calcestruzzo armato	6
Geometria profilo terreno a monte del muro	6
Terreno a valle del muro	6
Geometria muro	6
Geometria paramento e fondazione	6
Descrizione terreni	7
Stratigrafia	7
Normativa	8
Descrizione combinazioni di carico	8
Dati sismici	10
Opzioni di calcolo	11
Risultati per combinazione	12
Spinta	12
Forze	14
Verifiche geotecniche	14
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	14
Verifica a scorrimento	15
Verifica a carico limite	15
Dettagli verifiche portanza	15
Verifica a ribaltamento	16
Verifica stabilità globale muro + terreno	16
Dettagli strisce verifiche stabilità	16
Sollecitazioni	18
Paramento	18
Fondazione	20
Verifiche strutturali	22
Verifiche a flessione	22
Paramento	22
Fondazione	24
Verifiche a taglio	25
Paramento	25
Fondazione	27
Verifica delle tensioni	27
Paramento	28
Fondazione	29
Verifiche a fessurazione	29
Paramento	29
Fondazione	31
Risultati per inviluppo	32
Verifiche geotecniche	32
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	32
Verifica a scorrimento	32
Verifica a carico limite	32
Dettagli verifiche portanza	32
Verifica a ribaltamento	33
Verifica stabilità globale muro + terreno	33
Dettagli strisce verifiche stabilità	33
Verifiche strutturali	34
Verifiche a flessione	34
Paramento	34
Fondazione	35
Verifiche a taglio	35
Paramento	35
Fondazione	36
Verifica delle tensioni	36
Paramento	36
Fondazione	36
Verifiche a fessurazione	36

Paramento	36
Fondazione	36
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	37

RELAZIONE CALCOLO

Gabbioni

Particolare Costruttivo n.15

Tavole 9.3

Normative di riferimento

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

Richiami teorici

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 complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

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

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

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

Spinta in presenza di sisma

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

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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

dove $\theta = \arctg(C)$ essendo C il coefficiente di intensità sismica.

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

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

dove il coefficiente A vale

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

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_H W \quad F_{IV} = \pm k_V W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_r , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_r pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_{c1} c + q N_q d_{q1} q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_{\gamma 1} \gamma$$

In questa espressione

c	coesione del terreno in fondazione;
ϕ	angolo di attrito del terreno in fondazione;
γ	peso di volume del terreno in fondazione;
B	larghezza della fondazione;
D	profondità del piano di posa;
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \cdot \tan \phi}$$

$$N_q = A \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori d e i che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} K_p^{0.5}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} K_p^{0.5} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta^\circ/90)^\phi$$

$$i_r = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_r = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum^n_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \tan \phi_i \right)}{\sum^n_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$). Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Pietrame</u>	
γ	Peso di volume, espresso in [kg/mc]
σ_{cp}	Tensione di compressione, espresso in [kg/cm ²]
ϕ	Angolo di attrito interno, espresso in [°]
τ_p	Resistenza a taglio, espressa in [kg/cm ²]

Pietrame

n°	Descr	γ [kg/mc]	σ_{cp} [kg/cm ²]	ϕ [°]	τ_p [kg/cm ²]
4	Pietrame	2100,00	30,00	45,00	1,00

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	5,00	0,20	2.291
3	7,00	1,00	21.801

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 10.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	Pietrame	
Altezza paramento	2,00	[m]
Altezza paramento libero	2,00	[m]

Geometria gradoni

Simbologia adottata

n°	indice gradone (a partire dall'alto)
Bs, Bi	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
Ae, Ai	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

n°	X [m]	Bs [m]	Bi [m]	H [m]	Ae [°]	Ai [°]
1	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
2	0,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00

Fondazione

Materiale	Pietrame	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	2,00	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,00	[m]

Spessore magrone

0,00

[m]

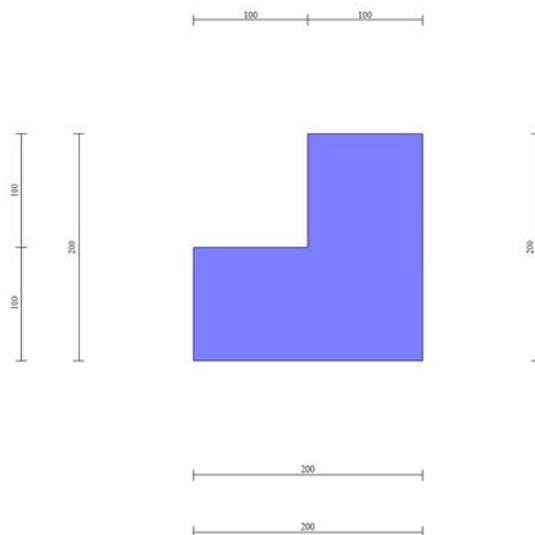


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

- n° Indice del terreno
- Descr Descrizione terreno
- γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
- γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
- ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
- δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
- c Coesione espressa in [kg/cm^q]
- c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cm^q]
- Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix
- Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
- τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm^q]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	c_a [kg/cm ^q]	Cesp	τ_l [kg/cm ^q]
1	Riporto stradale	1950,00	2140,00	20.390	13.590	0,04	0,02		
2	Colluvio Argilloso	1890,00	1960,00	20.900	13.930	0,09	0,05		
3	Argillite	2010,00	2210,00	20.530	13.690	0,19	0,10		
4	Marna biancastra	2500,00	2500,00	31.200	20.800	0,64	0,32		

Stratigrafia

Simbologia adottata

- n° Indice dello strato
- H Spessore dello strato espresso in [m]
- α Inclinazione espressa in [°]
- Terreno Terreno dello strato
- Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm
- Per calcolo pali (solo se presenti)
- Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
- Ks Coefficiente di spinta
- Cesp 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')
- Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	2,50	0.000	Riporto stradale	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	3,50	0.000	Colluvio Argilloso	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
3	2,50	0.000	Argillite	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
4	3,00	0.000	Marna biancastra	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

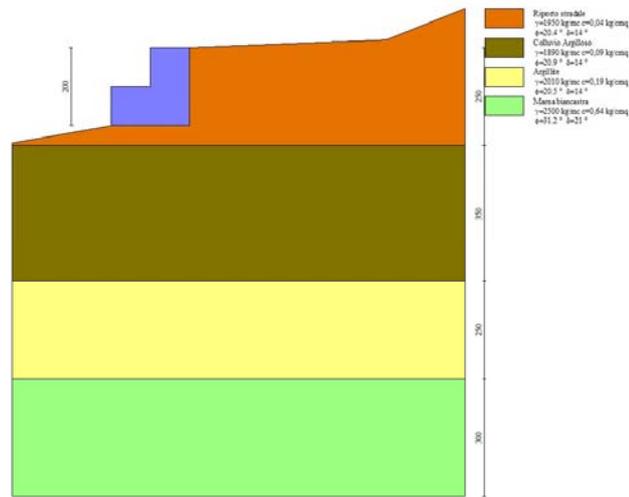


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

- Carichi verticali positivi verso il basso.
- Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
- Momento positivo senso antiorario.
- X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
- F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
- F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
- M Momento espresso in [kgm]
- X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
- X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
- Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kg]
- Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Destinazione	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Concentrato	Paramento	0,00	0,00	100,00					

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					0,50	5,00	500,00	500,00

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G1.fav}$	0.90	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1.sfav}$	1.30	1.10	1.10	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2.fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2.sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{O.fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{O.sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{OT.fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{OT.sfav}$	1.50	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
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEO

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEO H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEO H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Felitto
Provincia	Salerno
Regione	Campania
Latitudine	40.374580
Longitudine	15.240759
Indice punti di interpolazione	35214 - 34992 - 34991 - 35213
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti

Vita di riferimento

50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.049	0.433
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.107	0.044
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	FO			2.566	2.479
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	T_C^*			0.457	0.327
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		4.877	2.492
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		2.438	1.246

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta
Tipo di spinta
Terreno a bassa permeabilità
Superficie di spinta limitata

Culman
Spinta attiva
Non attiva
Non attiva

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)
Fattori di forma e inclinazione del carico

Meyerhof
Ponderata
Meyerhof
Nessuna
Larghezza ridotta (B')
Solo i fattori di inclinazione

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Fellenius

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione

0.00
50.00

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta

Simbologia adottata

- n° Indice della combinazione
- Sp Spinta statica, espressa in [kg]
- P_{Sp} Punto di applicazione della spinta statica, espressa in [m]
- α_{Sp} Inclinazione spinta, espressa in [°]
- Sps Incremento spinta sismica, espressa in [kg]
- P_{Sps} Punto di applicazione dell'incremento di spinta sismica, espressa in [m]
- Swm Spinta falda, espressa in [kg]
- P_{Swm} Punto di applicazione della spinta della falda, espressa in [m]
- Swv Spinta falda da valle, espressa in [kg]
- P_{Swv} Punto di applicazione della spinta della falda da valle, espressa in [m]
- Ss Sottospinta falda, espressa in [kg]
- D Resistenza diagramma correttivo, espressa in [kg]
- P_D Punto di applicazione del diagramma correttivo, espressa in [m]

n°	Sp [kg]	α _{Sp} [°]	P _{Sp} [m]	Sps [kg]	P _{Sps} [m]	Swm [kg]	P _{Swm} [m]	Swv [kg]	P _{Swv} [m]	Ss [kg]	D [kg]	P _D [m]
1	1549	13.59	0,00 -1,52	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
2	859	13.59	0,00 -1,62	249	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
3	859	13.59	0,00 -1,62	135	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	19	62,73 -0,07
4	1502	10.95	0,00 -1,49	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	62,73 -0,07
5	859	13.59	0,00 -1,62	249	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	62,73 -0,07
6	859	13.59	0,00 -1,62	135	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	62,73 -0,07
7	1758	10.95	0,00 -1,48	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
8	859	13.59	0,00 -1,62	356	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
9	859	13.59	0,00 -1,62	211	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0	0,00 0,00
10	859	13.59	0,00 -1,62	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	117	157,51 -0,17
11	859	13.59	0,00 -1,62	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	117	157,51 -0,17
12	859	13.59	0,00 -1,62	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	117	157,51 -0,17
13	859	13.59	0,00 -1,62	123	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	76	127,08 -0,13
14	859	13.59	0,00 -1,62	65	0,00 -0,67	0	0,00 0,00	0	0,00 0,00	0	76	126,58 -0,13

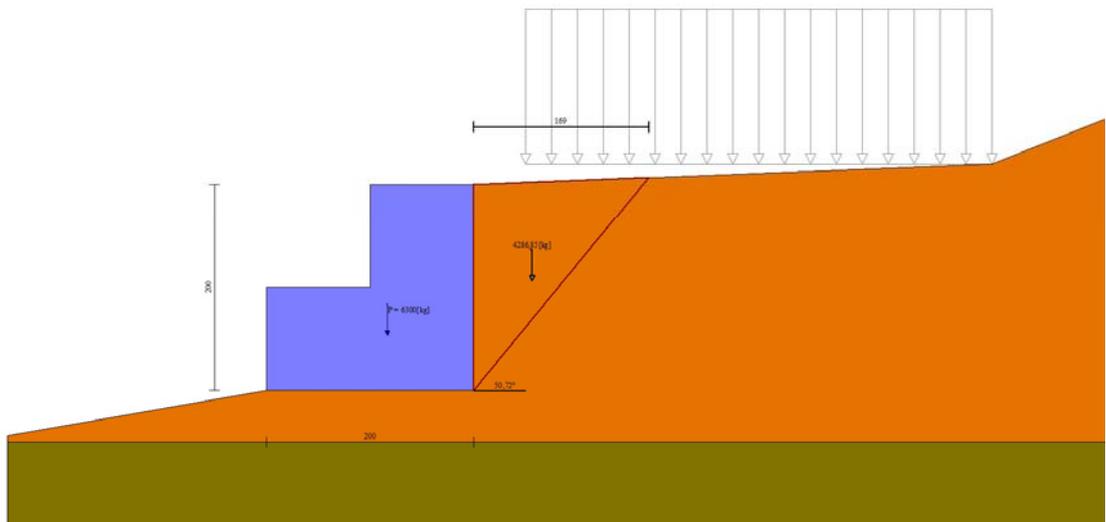


Fig. 3 - Cuneo di spinta statico (Combinazione n° 1)

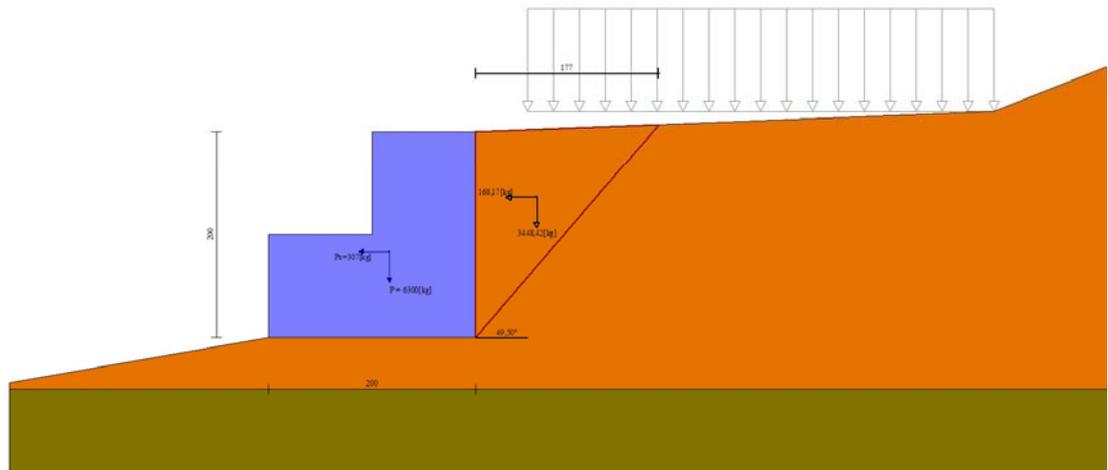


Fig. 4 - Cuneo di spinta sismico (Combinazione n° 2)

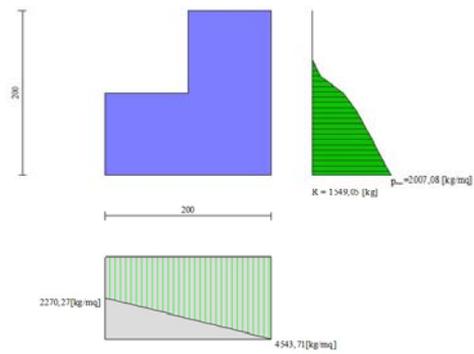


Fig. 5 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

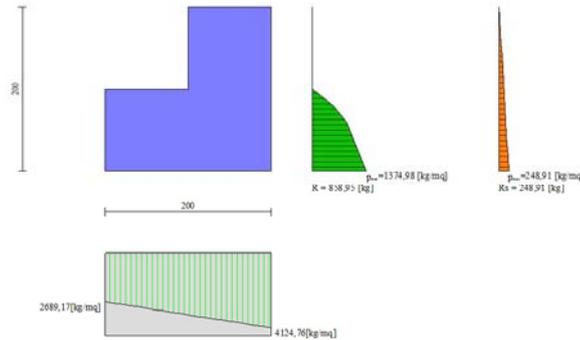


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Forze

Simbologia adottata

- n° Indice della combinazione
- Pm Peso muro, espressa in [kg]
- Im Inerzia muro orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gm Baricentro muro, espressa in [m]
- Pc Peso contrafforti, espressa in [kg]
- Ic Inerzia contrafforti orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gc Baricentro contrafforti, espressa in [m]
- Pt Peso terrapieno, espressa in [kg]
- It Inerzia terrapieno orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Gt Baricentro terrapieno, espressa in [m]
- F Forze agenti in direzione orizzontale e verticale, espressa in [kg]
- Ptv Peso terreno sulla fondazione di valle, espressa in [kg]
- Pfv Peso acqua sulla fondazione di valle, espressa in [kg]

n°	Pm [kg]	Im [kg]	Gm [m]	Pc [kg]	Ic [kg]	Gc [m]	Pt [kg]	It [kg]	Gt [m]	F [kg]	Ptv [kg]	Pfv [kg]
1	6300	0	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-1,17		0	0,00		0	0,00	150		
2	6300	307	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	5	0	0
		154	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
3	6300	307	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	5	0	0
		-154	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
4	6300	0	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-1,17		0	0,00		0	0,00	130		
5	6300	307	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	5	0	0
		154	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
6	6300	307	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	5	0	0
		-154	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
7	5670	0	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-1,17		0	0,00		0	0,00	150		
8	6300	461	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	7	0	0
		230	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
9	6300	461	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	7	0	0
		-230	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
10	6300	0	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
11	6300	0	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
12	6300	0	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0
		0	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
13	6300	157	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	2	0	0
		78	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		
14	6300	157	-0,83	0	0	0,00	0	0	0,00	2	0	0
		-78	-1,17		0	0,00		0	0,00	100		

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

- C Indice della combinazione
- Tipo Tipo combinazione
- Sisma Combinazione sismica
- FS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
- FS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
- FS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
- FS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale
- FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento
- FS_{SUPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.386		2.546			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.503		2.795			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.547		2.936			
4	GEO A2-M2-R2					1.090		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.273		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.292		
7	EQU			8.308				
8	EQU	H + V		7.089				
9	EQU	H - V		6.362				

Verifica a scorrimento

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]
- T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
- Rt Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2087	0	0	2087	1506	1.386
2	2087	0	0	2087	1389	1.503
3	2006	0	0	2006	1297	1.547

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

- n° Indice combinazione
- N Carico verticale totale, espresso in [kg]
- Qu carico limite del terreno, espresso in [kg]
- Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1	6814	17350	17350	2.546
2	6814	19044	19044	2.795
3	6480	19024	19024	2.936

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

- n° Indece combinazione
 - Nc, Nq, Ny Fattori di capacità portante
 - ic, iq, iy Fattori di inclinazione del carico
 - dc, dq, dy Fattori di profondità del piano di posa
 - gc, gq, gy Fattori di inclinazione del profilo topografico
 - bc, bq, by Fattori di inclinazione del piano di posa
 - sc, sq, sy Fattori di forma della fondazione
 - pc, pq, py Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
 - ry Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByNy, viene moltiplicato per questo fattore
 - D Affondamento del piano di posa, 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 [kg/cm^q]
- Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo "--" sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm ^q]
1	15.535	0.742	1.000	--	--	--	--	1.000	0,00	1,45	1911	20.72	0,08

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm ²]
	6.877 3.259	0.742 0.159	1.000 1.000	-- --	-- --	-- --	-- --						
2	15.535 6.877 3.259	0.760 0.760 0.197	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,00	1,45	1911	20.72	0,08
3	15.535 6.877 3.259	0.764 0.764 0.206	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,00	1,45	1911	20.72	0,08

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)

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7	7507	904	8.308
8	8340	1176	7.089
9	8003	1258	6.362

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

- Ic Indice combinazione
- C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
- R Raggio, espresso in [m]
- FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
4	-2,00; 2,00	4,48	1.090
5	-2,00; 2,00	4,48	1.273
6	-2,00; 2,00	4,48	1.292

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]
- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
- Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	Tx; Ty [kg]
1	82	143	2,06 - 0,22	60.611	16.560	0,04	0,000	
2	233	143	0,22	56.453	16.560	0,04	0,000	
3	361	143	0,22	51.638	16.560	0,04	0,000	
4	468	143	0,22	47.295	16.560	0,04	0,000	
5	560	143	0,22	43.286	16.560	0,04	0,000	
6	639	143	0,22	39.527	16.560	0,04	0,000	
7	709	143	0,22	35.964	16.560	0,04	0,000	
8	770	14	0,22	32.555	16.560	0,04	0,000	
9	823	0	0,22	29.272	16.560	0,04	0,000	
10	911	0	0,22	26.091	16.560	0,04	0,000	
11	978	0	0,22	22.995	16.560	0,04	0,000	
12	1015	130	0,22	19.969	16.560	0,04	0,000	
13	1047	0	0,22	17.000	16.560	0,04	0,000	
14	1031	0	0,22	14.077	16.560	0,04	0,000	
15	632	0	0,22	11.191	16.560	0,04	0,000	
16	648	0	0,22	8.334	16.560	0,04	0,000	
17	660	0	0,22	5.498	16.560	0,04	0,000	
18	667	0	0,22	2.675	16.560	0,04	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
19	412	0	0,22	-0.141	16.560	0,04	0,000	
20	186	0	0,22	-2.958	16.560	0,04	0,000	
21	162	0	0,22	-5.781	16.560	0,04	0,000	
22	134	0	0,22	-8.619	16.560	0,04	0,000	
23	100	0	0,22	-11.479	16.560	0,04	0,000	
24	62	0	0,22	-14.368	16.560	0,04	0,000	
25	19	0	-3,44 - 0,22	-14.773	16.560	0,04	0,000	

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	82	110	2,06 - 0,22	60.611	20.390	0,04	0,000	
2	233	110	0,22	56.453	20.390	0,04	0,000	
3	361	110	0,22	51.638	20.390	0,04	0,000	
4	468	110	0,22	47.295	20.390	0,04	0,000	
5	560	110	0,22	43.286	20.390	0,04	0,000	
6	639	110	0,22	39.527	20.390	0,04	0,000	
7	709	110	0,22	35.964	20.390	0,04	0,000	
8	770	10	0,22	32.555	20.390	0,04	0,000	
9	823	0	0,22	29.272	20.390	0,04	0,000	
10	911	0	0,22	26.091	20.390	0,04	0,000	
11	978	0	0,22	22.995	20.390	0,04	0,000	
12	1015	100	0,22	19.969	20.390	0,04	0,000	
13	1047	0	0,22	17.000	20.390	0,04	0,000	
14	1031	0	0,22	14.077	20.390	0,04	0,000	
15	632	0	0,22	11.191	20.390	0,04	0,000	
16	648	0	0,22	8.334	20.390	0,04	0,000	
17	660	0	0,22	5.498	20.390	0,04	0,000	
18	667	0	0,22	2.675	20.390	0,04	0,000	
19	412	0	0,22	-0.141	20.390	0,04	0,000	
20	186	0	0,22	-2.958	20.390	0,04	0,000	
21	162	0	0,22	-5.781	20.390	0,04	0,000	
22	134	0	0,22	-8.619	20.390	0,04	0,000	
23	100	0	0,22	-11.479	20.390	0,04	0,000	
24	62	0	0,22	-14.368	20.390	0,04	0,000	
25	19	0	-3,44 - 0,22	-14.773	20.390	0,04	0,000	

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	82	110	2,06 - 0,22	60.611	20.390	0,04	0,000	
2	233	110	0,22	56.453	20.390	0,04	0,000	
3	361	110	0,22	51.638	20.390	0,04	0,000	
4	468	110	0,22	47.295	20.390	0,04	0,000	
5	560	110	0,22	43.286	20.390	0,04	0,000	
6	639	110	0,22	39.527	20.390	0,04	0,000	
7	709	110	0,22	35.964	20.390	0,04	0,000	
8	770	10	0,22	32.555	20.390	0,04	0,000	
9	823	0	0,22	29.272	20.390	0,04	0,000	
10	911	0	0,22	26.091	20.390	0,04	0,000	
11	978	0	0,22	22.995	20.390	0,04	0,000	
12	1015	100	0,22	19.969	20.390	0,04	0,000	
13	1047	0	0,22	17.000	20.390	0,04	0,000	
14	1031	0	0,22	14.077	20.390	0,04	0,000	
15	632	0	0,22	11.191	20.390	0,04	0,000	
16	648	0	0,22	8.334	20.390	0,04	0,000	
17	660	0	0,22	5.498	20.390	0,04	0,000	
18	667	0	0,22	2.675	20.390	0,04	0,000	
19	412	0	0,22	-0.141	20.390	0,04	0,000	
20	186	0	0,22	-2.958	20.390	0,04	0,000	
21	162	0	0,22	-5.781	20.390	0,04	0,000	
22	134	0	0,22	-8.619	20.390	0,04	0,000	
23	100	0	0,22	-11.479	20.390	0,04	0,000	
24	62	0	0,22	-14.368	20.390	0,04	0,000	
25	19	0	-3,44 - 0,22	-14.773	20.390	0,04	0,000	

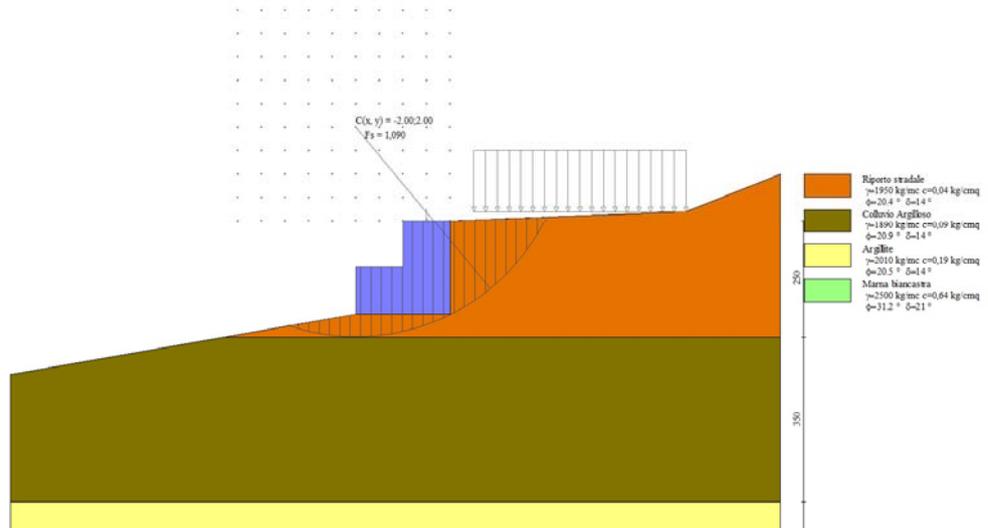


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

- 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)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	150	0	0
2	-0,10	360	0	0
3	-0,20	570	0	0
4	-0,30	779	0	0
5	-0,40	989	0	0
6	-0,50	1199	0	0
7	-0,60	1409	0	0
8	-0,70	1619	5	0
9	-0,80	1828	19	1
10	-0,90	2038	53	5
11	-1,00	2248	114	13
12	-1,00	2254	116	-1112
13	-1,10	2674	199	-1096
14	-1,20	3093	298	-1072
15	-1,30	3513	411	-1036
16	-1,40	3933	534	-989
17	-1,50	4352	669	-929
18	-1,60	4772	814	-855
19	-1,70	5191	970	-766
20	-1,80	5611	1138	-661
21	-1,90	6030	1316	-538
22	-2,00	6450	1506	-398

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	100	5	0
2	-0,10	310	16	1
3	-0,20	520	28	3
4	-0,30	729	41	7
5	-0,40	939	55	11
6	-0,50	1149	71	18
7	-0,60	1359	88	26
8	-0,70	1569	106	35

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
9	-0,80	1778	125	47
10	-0,90	1988	146	60
11	-1,00	2198	168	76
12	-1,00	2204	168	-1024
13	-1,10	2624	214	-1005
14	-1,20	3043	287	-980
15	-1,30	3463	382	-947
16	-1,40	3883	493	-903
17	-1,50	4302	619	-848
18	-1,60	4722	753	-779
19	-1,70	5141	898	-697
20	-1,80	5561	1052	-599
21	-1,90	5980	1216	-486
22	-2,00	6400	1389	-356

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	100	5	0
2	-0,10	310	30	2
3	-0,20	520	45	6
4	-0,30	729	57	11
5	-0,40	939	70	17
6	-0,50	1149	83	25
7	-0,60	1359	97	34
8	-0,70	1569	111	44
9	-0,80	1778	126	56
10	-0,90	1988	142	69
11	-1,00	2198	159	84
12	-1,00	2204	159	-1015
13	-1,10	2624	199	-998
14	-1,20	3043	266	-975
15	-1,30	3463	354	-944
16	-1,40	3883	458	-903
17	-1,50	4302	575	-852
18	-1,60	4722	701	-788
19	-1,70	5141	837	-711
20	-1,80	5561	981	-621
21	-1,90	5980	1134	-515
22	-2,00	6400	1297	-394

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	100	0	0
2	-0,10	310	43	2
3	-0,20	520	75	8
4	-0,30	729	99	17
5	-0,40	939	113	28
6	-0,50	1149	117	39
7	-0,60	1359	117	51
8	-0,70	1569	117	63
9	-0,80	1778	117	74
10	-0,90	1988	117	86
11	-1,00	2198	117	98
12	-1,00	2204	117	-1002
13	-1,10	2624	130	-990
14	-1,20	3043	169	-975
15	-1,30	3463	228	-956
16	-1,40	3883	303	-929
17	-1,50	4302	390	-895
18	-1,60	4722	485	-851
19	-1,70	5141	589	-797
20	-1,80	5561	702	-733
21	-1,90	5980	823	-657
22	-2,00	6400	952	-568

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	100	0	0
2	-0,10	310	43	2

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
3	-0,20	520	75	8
4	-0,30	729	99	17
5	-0,40	939	113	28
6	-0,50	1149	117	39
7	-0,60	1359	117	51
8	-0,70	1569	117	63
9	-0,80	1778	117	74
10	-0,90	1988	117	86
11	-1,00	2198	117	98
12	-1,00	2204	117	-1002
13	-1,10	2624	130	-990
14	-1,20	3043	169	-975
15	-1,30	3463	228	-956
16	-1,40	3883	303	-929
17	-1,50	4302	390	-895
18	-1,60	4722	485	-851
19	-1,70	5141	589	-797
20	-1,80	5561	702	-733
21	-1,90	5980	823	-657
22	-2,00	6400	952	-568

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	100	0	0
2	-0,10	310	43	2
3	-0,20	520	75	8
4	-0,30	729	99	17
5	-0,40	939	113	28
6	-0,50	1149	117	39
7	-0,60	1359	117	51
8	-0,70	1569	117	63
9	-0,80	1778	117	74
10	-0,90	1988	117	86
11	-1,00	2198	117	98
12	-1,00	2204	117	-1002
13	-1,10	2624	130	-990
14	-1,20	3043	169	-975
15	-1,30	3463	228	-956
16	-1,40	3883	303	-929
17	-1,50	4302	390	-895
18	-1,60	4722	485	-851
19	-1,70	5141	589	-797
20	-1,80	5561	702	-733
21	-1,90	5980	823	-657
22	-2,00	6400	952	-568

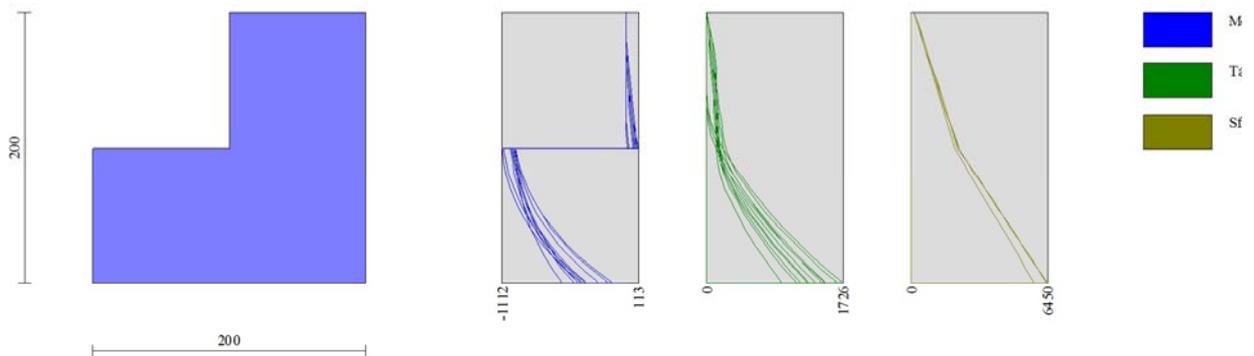


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
e	eccentricità espressa in [cm]
σ	tensione espressa in [kg/cm ²]
Rt	resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
Et	Azione orizzontale espressa in [kg]
FSsco	fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
Ms	momento stabilizzante espresso in [kgm]
Mr	momento ribaltante espresso in [kgm]
FSrib	fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	Y	B	H	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kg/cm ²]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
1	0,00	100	100	0,00	0,02	10150,00	0,00	100,000	75,00	0,00	100,000
2	-0,10	100	100	0,00	0,04	10359,79	0,00	100,000	179,89	0,00	100,000
3	-0,20	100	100	0,00	0,06	10569,58	0,00	100,000	284,79	0,00	100,000
4	-0,30	100	100	0,00	0,08	10779,37	0,00	100,000	389,68	0,00	100,000
5	-0,40	100	100	0,00	0,10	10989,16	0,00	100,000	494,58	0,00	100,000
6	-0,50	100	100	0,00	0,12	11198,95	0,00	100,000	599,48	0,00	100,000
7	-0,60	100	100	0,00	0,14	11408,74	0,00	100,000	704,37	0,00	100,000
8	-0,70	100	100	0,01	0,16	11618,53	4,82	2410,623	810,43	0,16	5080,024
9	-0,80	100	100	0,07	0,18	11828,32	19,40	609,847	918,85	1,29	713,467
10	-0,90	100	100	0,23	0,21	12038,11	52,76	228,182	1031,81	4,66	221,518
11	-1,00	100	100	0,57	0,23	12247,90	114,22	107,227	1151,56	12,76	90,215
12	-1,00	200	200	-49,33	0,30	17455,09	115,74	150,812	3435,16	12,99	264,354
13	-1,10	200	200	-41,01	0,30	20372,18	199,41	102,163	3895,19	28,61	136,158
14	-1,20	200	200	-34,64	0,32	22700,29	298,50	76,048	4362,68	53,35	81,775
15	-1,30	200	200	-29,50	0,33	23512,94	410,80	57,237	4836,55	88,69	54,535
16	-1,40	200	200	-25,15	0,35	23932,52	534,17	44,803	5315,78	135,80	39,145
17	-1,50	200	200	-21,35	0,36	24352,10	668,59	36,423	5800,35	195,78	29,626
18	-1,60	200	200	-17,92	0,37	24771,68	814,02	30,431	6290,24	269,75	23,319
19	-1,70	200	200	-14,76	0,37	25191,26	970,45	25,958	6785,45	358,79	18,912
20	-1,80	200	200	-11,78	0,38	25610,84	1137,87	22,508	7285,98	464,01	15,702
21	-1,90	200	200	-8,93	0,38	26030,42	1316,28	19,776	7791,82	586,50	13,285
22	-2,00	200	200	-6,16	0,38	1999,23	1505,68	1,328	8302,97	727,37	11,415

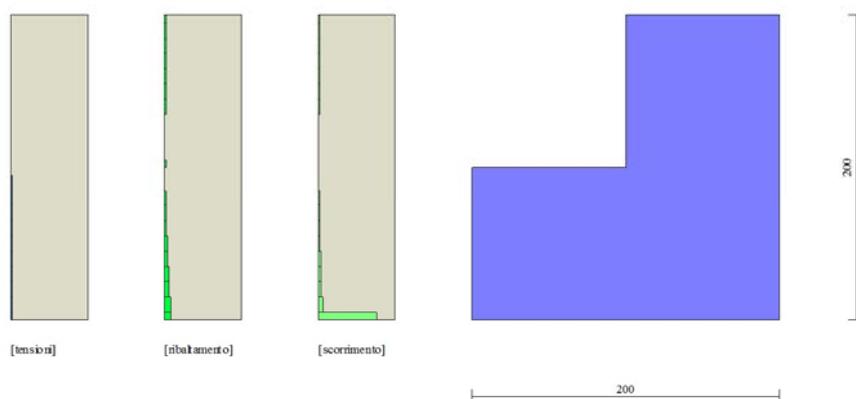


Fig. 9 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 1)

Combinazione n° 2 - STR A1-M1-R3 H + V

n°	Y	B	H	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kg/cmq]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
1	0,00	100	100	0,00	0,01	10100,00	4,88	2071.109	50,00	0,00	100.000
2	-0,10	100	100	0,33	0,03	10309,79	15,71	656.219	155,04	0,04	3527.805
3	-0,20	100	100	0,61	0,05	10519,58	27,75	379.050	260,37	1,23	211.592
4	-0,30	100	100	0,91	0,08	10729,37	41,00	261.684	366,00	3,68	99.445
5	-0,40	100	100	1,22	0,10	10939,16	55,46	197.253	471,91	7,51	62.804
6	-0,50	100	100	1,54	0,13	11148,95	71,12	156.761	578,12	12,85	44.982
7	-0,60	100	100	1,89	0,15	11358,74	87,99	129.089	684,62	19,82	34.550
8	-0,70	100	100	2,25	0,18	11568,53	106,07	109.066	791,42	28,52	27.745
9	-0,80	100	100	2,64	0,21	11778,32	125,35	93.960	898,50	39,10	22.980
10	-0,90	100	100	3,04	0,24	11988,11	145,85	82.196	1005,87	51,66	19.470
11	-1,00	100	100	3,46	0,27	12197,90	167,55	72.803	1113,54	66,33	16.788
12	-1,00	200	200	-46,44	0,27	18272,76	168,10	108.704	3333,50	66,65	50.017
13	-1,10	200	200	-38,29	0,28	21135,99	214,22	98.666	3765,49	84,55	44.537
14	-1,20	200	200	-32,20	0,30	23043,36	286,96	80.303	4210,34	108,39	38.846
15	-1,30	200	200	-27,34	0,32	23462,94	381,54	61.495	4665,76	140,66	33.171
16	-1,40	200	200	-23,26	0,33	23882,52	493,35	48.409	5129,50	183,24	27.993
17	-1,50	200	200	-19,70	0,34	24302,10	618,54	39.289	5599,72	237,73	23.555
18	-1,60	200	200	-16,50	0,35	24721,68	753,37	32.815	6074,59	305,20	19.904
19	-1,70	200	200	-13,55	0,36	25141,26	897,82	28.002	6554,12	386,62	16.952
20	-1,80	200	200	-10,78	0,37	25560,84	1051,91	24.300	7038,31	482,96	14.573
21	-1,90	200	200	-8,13	0,37	25980,42	1215,61	21.372	7527,14	595,16	12.647
22	-2,00	200	200	-5,57	0,37	1987,14	1388,95	1.431	8020,63	724,21	11.075

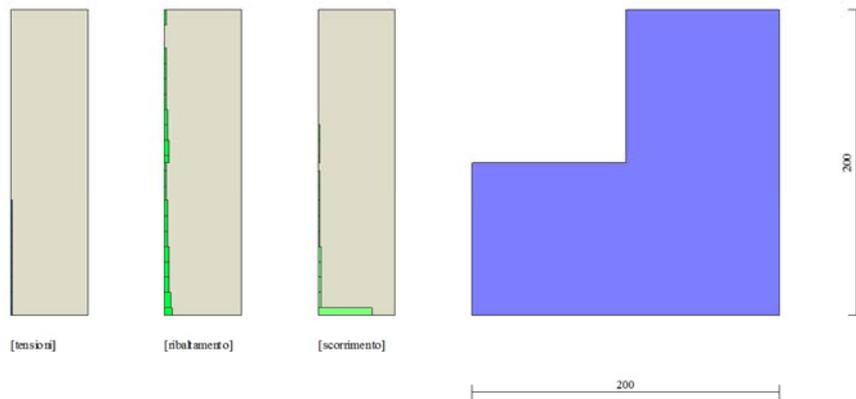


Fig. 10 - Verifiche paramento pietrame (Combinazione n° 2)

Combinazione n° 3 - STR A1-M1-R3 H - V

n°	Y	B	H	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kg/cmq]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
1	0,00	100	100	0,00	0,01	10100,00	4,88	2071.109	50,00	0,00	100.000
2	-0,10	100	100	0,58	0,03	10309,79	29,54	348.976	154,97	0,03	4460.370
3	-0,20	100	100	1,08	0,06	10519,58	45,47	231.332	260,11	1,16	224.827
4	-0,30	100	100	1,47	0,08	10729,37	57,34	187.108	365,40	3,43	106.471
5	-0,40	100	100	1,82	0,10	10939,16	69,86	156.577	470,85	6,93	67.991
6	-0,50	100	100	2,15	0,13	11148,95	83,04	134.259	576,45	11,70	49.262
7	-0,60	100	100	2,48	0,16	11358,74	96,87	117.256	682,22	17,83	38.268
8	-0,70	100	100	2,81	0,18	11568,53	111,36	103.888	788,14	25,37	31.069
9	-0,80	100	100	3,15	0,21	11778,32	126,50	93.113	894,22	34,39	26.004
10	-0,90	100	100	3,49	0,24	11988,11	142,29	84.252	1000,46	44,95	22.256
11	-1,00	100	100	3,84	0,27	12197,90	158,74	76.843	1106,86	57,13	19.375
12	-1,00	200	200	-46,06	0,27	18386,18	159,18	115.507	3320,09	57,39	57.853
13	-1,10	200	200	-38,02	0,28	21217,81	199,48	106.364	3749,26	72,23	51.906
14	-1,20	200	200	-32,02	0,30	23043,36	265,85	86.677	4191,04	92,40	45.356
15	-1,30	200	200	-27,25	0,31	23462,94	353,52	66.370	4643,11	120,35	38.581
16	-1,40	200	200	-23,27	0,33	23882,52	457,85	52.162	5103,24	157,88	32.324
17	-1,50	200	200	-19,80	0,34	24302,10	575,02	42.263	5569,57	206,54	26.966
18	-1,60	200	200	-16,69	0,35	24721,68	701,26	35.253	6040,30	267,36	22.592
19	-1,70	200	200	-13,84	0,36	25141,26	836,59	30.052	6515,41	341,24	19.093
20	-1,80	200	200	-11,16	0,37	25560,84	980,99	26.056	6994,91	429,10	16.301

n°	Y	B	H	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kg/cm ²]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
21	-1,90	200	200	-8,61	0,38	25980,42	1134,46	22.901	7478,80	531,84	14.062
22	-2,00	200	200	-6,15	0,38	1987,14	1297,00	1.532	7967,08	650,36	12.250

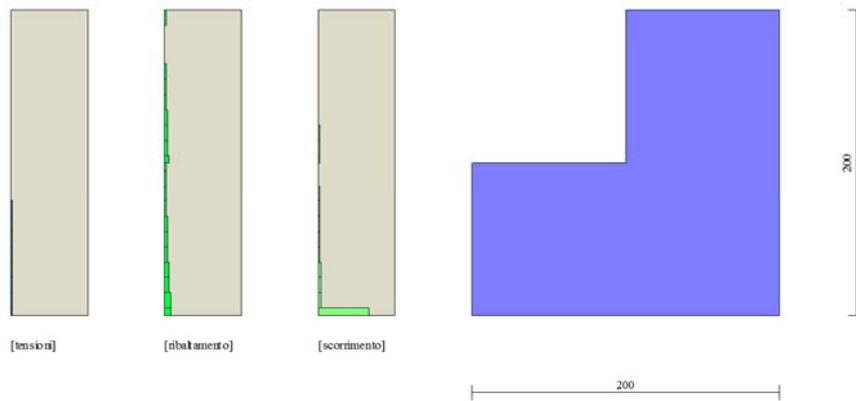


Fig. 11 - Verifiche paramento pietra (Combinazione n° 3)

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espressa in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi area ferri inferiori espressa in [cm²]
- Afs area ferri superiori espressa in [cm²]
- M momento agente espressa in [kgm]
- N sforzo normale agente espressa in [kg]
- Mu momento ultimi espresso in [kgm]
- Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

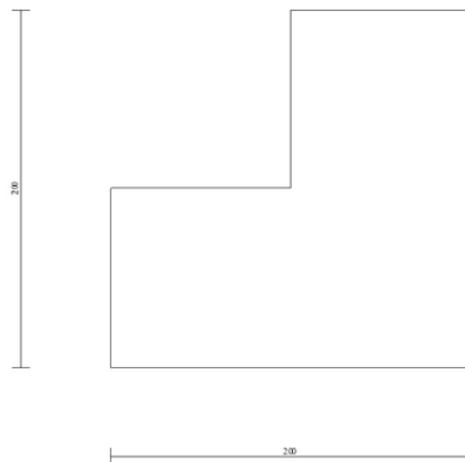


Fig. 12 - Verifiche a flessione (Involuppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kg]
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

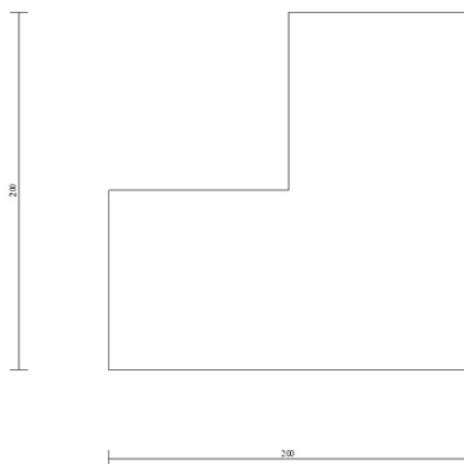


Fig. 13 - Verifiche a taglio (Involuppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
σc	area ferri a taglio espresso in [kg/cmq]
σfi	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg/cmq]
σfs	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg/cmq]

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Risultati per inviluppo

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.386		2.546			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.503		2.795			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.547		2.936			
4	GEO A2-M2-R2					1.090		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.273		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.292		
7	EQU			8.308				
8	EQU	H + V		7.089				
9	EQU	H - V		6.362				

Verifica a scorrimento

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]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
Rt	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps), espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra resistenza allo scorrimento e carico parallelo al piano di posa)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rt	T	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	2087	0	0	2087	1506	1.386

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico verticale totale, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra portanza di progetto e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1	6814	17350	17350	2.546

Dettagli verifiche portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r _γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _γ N _γ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, 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 [kg/cm ²]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	ry	D	H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm²]
1	15.535 6.877 3.259	0.742 0.742 0.159	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,00	1,45	1911	20.72	0,08

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)

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
9	8003	1258	6.362

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

- Ic Indice combinazione
- C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
- R Raggio, espresso in [m]
- FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4	-2,00; 2,00	4,48	1.090

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]
- α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
- φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
- c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
- b larghezza della striscia espressa in [m]
- u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
- Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

n°	W	Qy	b	α	φ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cm²]	[kg/cm²]	[kg]
1	82	143	2,06 - 0,22	60.611	16.560	0,04	0,000	
2	233	143	0,22	56.453	16.560	0,04	0,000	
3	361	143	0,22	51.638	16.560	0,04	0,000	
4	468	143	0,22	47.295	16.560	0,04	0,000	
5	560	143	0,22	43.286	16.560	0,04	0,000	
6	639	143	0,22	39.527	16.560	0,04	0,000	
7	709	143	0,22	35.964	16.560	0,04	0,000	
8	770	14	0,22	32.555	16.560	0,04	0,000	
9	823	0	0,22	29.272	16.560	0,04	0,000	
10	911	0	0,22	26.091	16.560	0,04	0,000	
11	978	0	0,22	22.995	16.560	0,04	0,000	
12	1015	130	0,22	19.969	16.560	0,04	0,000	
13	1047	0	0,22	17.000	16.560	0,04	0,000	
14	1031	0	0,22	14.077	16.560	0,04	0,000	
15	632	0	0,22	11.191	16.560	0,04	0,000	
16	648	0	0,22	8.334	16.560	0,04	0,000	
17	660	0	0,22	5.498	16.560	0,04	0,000	
18	667	0	0,22	2.675	16.560	0,04	0,000	
19	412	0	0,22	-0.141	16.560	0,04	0,000	
20	186	0	0,22	-2.958	16.560	0,04	0,000	
21	162	0	0,22	-5.781	16.560	0,04	0,000	
22	134	0	0,22	-8.619	16.560	0,04	0,000	
23	100	0	0,22	-11.479	16.560	0,04	0,000	
24	62	0	0,22	-14.368	16.560	0,04	0,000	
25	19	0	-3,44 - 0,22	-14.773	16.560	0,04	0,000	

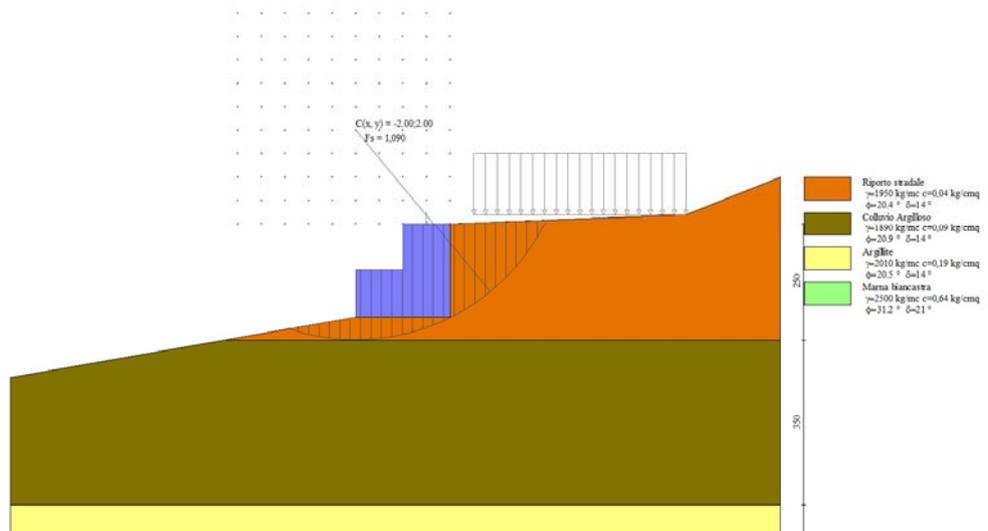


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- e eccentricità espresso in [cm]
- σ tensione espressa in [kg/cmq]
- Rt resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
- Et Azione orizzontale espressa in [kg]
- FSsco fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
- Ms momento stabilizzante espresso in [kgm]
- Mr momento ribaltante espresso in [kgm]
- FSrib fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

n°	Y	B	H	e	σ	Rt	Et	FSsco	Ms	Mr	FSrib
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[kg/cmq]	[kg]	[kg]		[kgm]	[kgm]	
1	0,00	100	100	0,00	0,02	10150,00	0,00	100,000	75,00	0,00	100,000
2	-0,10	100	100	0,00	0,04	10359,79	0,00	100,000	179,89	0,00	100,000
3	-0,20	100	100	0,00	0,06	10569,58	0,00	100,000	284,79	0,00	100,000
4	-0,30	100	100	0,00	0,08	10779,37	0,00	100,000	366,56	5,48	66,864
5	-0,40	100	100	0,00	0,10	10939,16	112,67	97,091	472,92	11,18	42,299
6	-0,50	100	100	0,00	0,12	11148,95	117,21	95,118	579,69	19,10	30,349
7	-0,60	100	100	0,00	0,14	11358,74	130,45	87,073	686,88	29,42	23,350
8	-0,70	100	100	0,01	0,16	11568,53	157,01	73,678	794,49	42,30	18,782
9	-0,80	100	100	0,07	0,18	11778,32	185,30	63,563	902,51	57,92	15,581
10	-0,90	100	100	0,23	0,21	11988,11	215,32	55,677	1010,95	76,46	13,222
11	-1,00	100	100	0,57	0,23	12197,90	247,05	49,373	1119,81	98,08	11,418
12	-1,00	200	200	-49,33	0,30	18773,30	247,86	75,741	3346,08	98,54	33,956
13	-1,10	200	200	-41,01	0,30	20464,53	310,94	65,815	3780,70	124,70	30,318
14	-1,20	200	200	-34,64	0,32	22799,02	423,92	53,781	4228,45	158,39	26,696
15	-1,30	200	200	-29,50	0,33	23176,65	548,05	42,289	4687,00	202,17	23,184
16	-1,40	200	200	-25,15	0,35	23554,27	683,26	34,473	5154,13	257,94	19,982
17	-1,50	200	200	-21,35	0,36	23931,89	829,52	28,850	5627,99	327,37	17,192
18	-1,60	200	200	-17,92	0,37	24309,51	986,79	24,635	6106,75	411,58	14,837
19	-1,70	200	200	-14,76	0,37	24687,13	1155,06	21,373	6590,42	511,60	12,882
20	-1,80	200	200	-11,78	0,38	25064,76	1334,30	18,785	6600,84	598,65	11,026
21	-1,90	200	200	-8,93	0,38	25442,38	1524,52	16,689	7052,04	741,36	9,512
22	-2,00	200	200	-6,16	0,38	1846,93	1725,72	1,070	7507,48	903,62	8,308

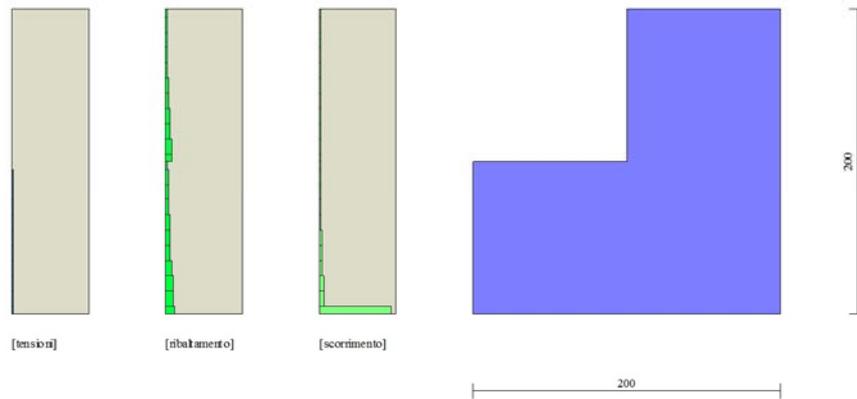


Fig. 15 - Verifiche paramento pietrame (Inviluppo)

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espressa in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- Afi area ferri inferiori espressa in [cmq]
- Afs area ferri superiori espressa in [cmq]
- M momento agente espressa in [kgm]
- N sforzo normale agente espressa in [kg]
- Mu momento ultimi espresso in [kgm]
- Nu sforzo normale ultimo espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

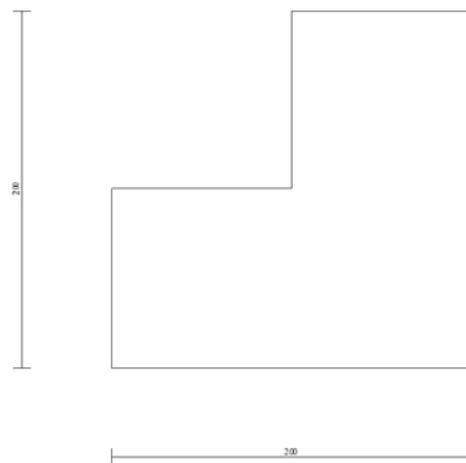


Fig. 16 - Verifiche a flessione (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]

B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afw	area ferri a taglio espresso in [cmq]
VRcd	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
VRsd	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
VRd	resistenza di progetto a taglio (min(VRcd, VRsd)) espresso in [kg]
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

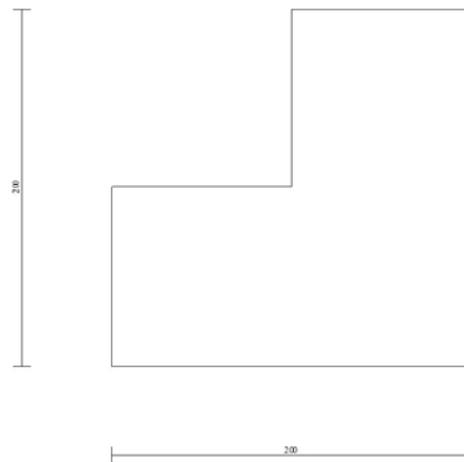


Fig. 17 - Verifiche a taglio (Involuppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kg]
σ_c	area ferri a taglio espresso in [kg/cmq]
σ_f	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg/cmq]

Verifiche a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ϵ	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

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 complesso 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. 17/07/2018.

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	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)

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.

Luogo e data

Il progettista
()

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici	2
Calcolo della spinta sul muro	2
Valori caratteristici e valori di calcolo	2
Metodo di Culmann	2
Spinta in presenza di falda	2
Spinta in presenza di sisma	2
Verifica a ribaltamento	3
Verifica a scorrimento	3
Verifica al carico limite	4
Verifica alla stabilità globale	5
Dati	6
Materiali	6
Pietrame	6
Geometria profilo terreno a monte del muro	6
Terreno a valle del muro	6
Geometria muro	6
Geometria paramento e fondazione	6
Geometria gradoni	6
Descrizione terreni	7
Stratigrafia	7
Condizioni di carico	8
Normativa	8
Descrizione combinazioni di carico	9
Dati sismici	10
Opzioni di calcolo	12
Risultati per combinazione	13
Spinta	13
Forze	15
Verifiche geotecniche	15
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	15
Verifica a scorrimento	16
Verifica a carico limite	16
Dettagli verifiche portanza	16
Verifica a ribaltamento	17
Verifica stabilità globale muro + terreno	17
Dettagli strisce verifiche stabilità	17
Sollecitazioni	19
Paramento	19
Verifiche strutturali	22
Paramento in pietrame	22
Verifiche a flessione	24
Verifiche a taglio	25
Verifica delle tensioni	25
Verifiche a fessurazione	25
Risultati per involuppo	26
Verifiche geotecniche	26
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	26
Verifica a scorrimento	26
Verifica a carico limite	26
Dettagli verifiche portanza	26
Verifica a ribaltamento	27
Verifica stabilità globale muro + terreno	27
Dettagli strisce verifiche stabilità	27
Verifiche strutturali	28
Paramento in pietrame	28
Verifiche a flessione	29
Verifiche a taglio	29
Verifica delle tensioni	30
Verifiche a fessurazione	30
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	31

RELAZIONE DI CALCOLO

Normative di riferimento

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

Richiami teorici - Metodi di analisi

Calcolo - Analisi ad elementi finiti

Per l'analisi platea si utilizza il metodo degli elementi finiti (FEM). La struttura viene suddivisa in elementi connessi fra di loro in corrispondenza dei nodi. Il campo di spostamenti interno all'elemento viene approssimato in funzione degli spostamenti nodali mediante le funzioni di forma. Il programma utilizza, per l'analisi tipo piastra, elementi quadrangolari e triangolari. Nel problema di tipo piastra gli spostamenti nodali sono lo spostamento verticale w e le rotazioni intorno agli assi x e y , ϕ_x e ϕ_y , legati allo spostamento w tramite relazioni

$$\begin{aligned}\phi_x &= -dw/dy \\ \phi_y &= dw/dx\end{aligned}$$

Note le funzioni di forma che legano gli spostamenti nodali al campo di spostamenti sul singolo elemento è possibile costruire la matrice di rigidezza dell'elemento \mathbf{k}_e ed il vettore dei carichi nodali dell'elemento \mathbf{p}_e .

La fase di assemblaggio consente di ottenere la matrice di rigidezza globale della struttura \mathbf{K} ed il vettore dei carichi nodali \mathbf{p} . La soluzione del sistema

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

consente di ricavare il vettore degli spostamenti nodali \mathbf{u} .

Dagli spostamenti nodali è possibile risalire per ogni elemento al campo di spostamenti ed alle sollecitazioni M_x , M_y ed M_{xy} .

Il terreno di fondazione se presente viene modellato con delle molle disposte in corrispondenza dei nodi. La rigidezza delle molle è proporzionale alla costante di sottofondo k ed all'area dell'elemento.

I pali di fondazione sono modellati con molle verticali aventi rigidezza pari alla rigidezza verticale del palo.

Per l'analisi tipo lastra (analisi della piastra soggetta a carichi nel piano) vengono utilizzati elementi triangolari a 6 nodi a deformazione quadratica. Gli spostamenti nodali sono gli spostamenti u e v nel piano XY . L'analisi fornisce in tal caso il campo di spostamenti orizzontali e le tensioni nel piano della lastra σ_x , σ_y e τ_{xy} . Dalle tensioni è possibile ricavare, noto lo spessore, gli sforzi normali N_x , N_y e M_{xy} .

Nell'analisi tipo lastra i pali di fondazione sono modellati con molle orizzontali in direzione X e Y aventi rigidezza pari alla rigidezza orizzontale del palo.

Nel caso di platea nervata le nervature sono modellate con elementi tipo trave (con eventuale rigidezza torsionale) connesse alla piastra in corrispondenza dei nodi degli elementi.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

Q_T	portanza totale del palo
Q_P	portanza di base del palo
Q_L	portanza per attrito laterale del palo
W_P	peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_P$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P(cN'_c + qN'_q)$$

dove A_p è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo, γ è il peso di volume del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c , N'_q sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro η che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come: $K_0 = 1 - \sin\phi$.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan\delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ è il peso di volume del terreno, z è la generica quota a partire dalla testa del palo, L e P sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo, K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm.

Il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidità assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{\max} oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. È evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che viene risolto mediante una analisi al passo.

Disposizione delle armature

Le armature vengono disposte secondo due direzioni, una principale ed una secondaria. Per il calcolo delle stesse si fa riferimento ai valori nodali delle sollecitazioni ottenute dall'analisi ad elementi finiti. Per la disposizione delle stesse occorre suddividere la piastra in numero di strisce opportuno nelle due direzioni.

Il programma utilizza strisce della larghezza di circa un metro.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descrizione	Descrizione materiale
TC	Tipo calcestruzzo
Rck	Resistenza cubica caratteristica, espresso in [kg/cmq]
γ_{cls}	Peso specifico calcestruzzo, espresso in [kg/mc]
E	Modulo elastico calcestruzzo, espresso in [kg/cmq]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogeneizzazione
TA	Tipo acciaio

n°	Descrizione	TC	Rck	γ_{cls}	E	ν	n	TA
			[kg/cmq]	[kg/mc]	[kg/cmq]			
1	Materiale 1	C25/30	305,91	2500	320665,55	0.200	15.00	B450C

Geometria

Coordinate contorno esterno

n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]		[m]	[m]
1	5,00	8,90	2	19,00	8,90	3	19,00	11,30	4	5,00	11,30

Spessori piastra

Spessore costante 50,00 [cm]

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia
Descrizione	Descrizione tipologia
Geometria	Geometria tipologia (Pali in c.a o Pali in acciaio)
Armatura	Tipologia armatura per pali in c.a.
Portanza	Aliquote contributi portanza (solo Punta, solo Laterale, Entrambe)
Vincolo	Grado di vincolo alla testa del palo (Incastro o Cerniera)
TC	Tipologia costruttiva del palo (Trivellato o Infisso)
Mat	Indice materiale tipologia palo
Pt	Pressione quota testa palo, espressa in [kg/cmq]

n°	Descrizione	Geometria	Armatura	Portanza	Vincolo	TC	Mat	Pt
								[kg/cmq]
1	Tipologia 1	Pali circolari in c.a.	Ferri longitudinali + spirale	Entrambe	Cerniera	Trivellato	1	0,00

Caratteristiche pali

Simbologia adottata

n°	Indice palo
X	Ascissa palo, espressa in [m]
Y	Ordinata palo, espressa in [m]
d	Diametro palo, espresso in [cm]
l	Lunghezza palo, espressa in [m]
nodo	Indice nodo su cui è posizionato il palo
It	Indice tipologia palo

n°	X	Y	D	L	Nodo	It
	[m]	[m]	[cm]	[m]		
1	5,60	9,50	50,00	8,00	2	1
2	7,60	9,50	50,00	8,00	12	1
3	9,60	9,50	50,00	8,00	21	1
4	11,60	9,50	50,00	8,00	32	1
5	13,60	9,50	50,00	8,00	41	1
6	15,60	9,50	50,00	8,00	50	1
7	6,60	10,80	50,00	8,00	9	1
8	8,60	10,80	50,00	8,00	20	1
9	10,60	10,80	50,00	8,00	27	1
10	12,60	10,80	50,00	8,00	36	1
11	14,60	10,80	50,00	8,00	45	1
12	16,60	10,80	50,00	8,00	54	1

n°	X	Y	D	L	Nodo	It
	[m]	[m]	[cm]	[m]		
13	17,60	9,50	50,00	8,00	59	1
14	18,60	10,80	50,00	8,00	63	1

Descrizione terreni

Caratteristiche fisico meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
τ_1	Tensione tangenziale, per calcolo portanza micropali con il metodo di Bustamante-Doix, espressa in [kg/cm ²]
α	Coeff. di espansione laterale

Descrizione	γ	γ_{sat}	Parametri	ϕ	δ	c	ca	τ_1	α
	[kg/mc]	[kg/mc]		[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
Riperto stradale	1950,0	2140,0	Caratteristici	20.39	13.59	0,116	0,058	0,000	1.00
			Minimi	20.39	13.59	0,116	0,058	0,000	
			Medi	20.39	13.59	0,116	0,058	0,000	
Colluvio Argilloso	1890,0	1960,0	Caratteristici	20.90	13.93	0,094	0,047	0,000	1.00
			Minimi	20.90	13.93	0,094	0,047	0,000	
			Medi	20.90	13.93	0,094	0,047	0,000	
Argilliti	2010,0	2210,0	Caratteristici	20.53	13.69	0,190	0,095	0,000	1.00
			Minimi	20.53	13.69	0,190	0,095	0,000	
			Medi	20.53	13.69	0,190	0,095	0,000	
Marna biancastra	2500,0	2500,0	Caratteristici	31.20	20.80	0,640	0,320	0,000	1.00
			Minimi	31.20	20.80	0,640	0,320	0,000	
			Medi	31.20	20.80	0,640	0,320	0,000	

Descrizione stratigrafia e falda

Simbologia adottata

N	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno associato allo strato
Ks	Coefficiente di spinta
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm ² /cm]
α	Coeff. di sbulbatura

N	Z1	Z2	Z3	Terreno	Ks	Kw	α
	[m]	[m]	[m]			[Kg/cm ² /cm]	
1	-2,5	-2,5	-2,5	Riperto stradale	0.000	1.000	1.000
2	-6,0	-6,0	-6,0	Colluvio Argilloso	0.000	1.000	1.000
3	-8,5	-8,5	-8,5	Argilliti	0.000	1.000	1.000
4	-35,0	-35,0	-35,0	Marna biancastra	0.000	0.000	1.000

Falda

Profondità dal piano campagna 0,00 [m]

Convenzioni adottate

Carichi e reazioni vincolari

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

Sollecitazioni

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

Condizioni di carico

Linee di carico

Simbologia adottata

Ic	Indice carico
P _i	Punto iniziale carico espresso in [m]
P _f	Punto finale carico espresso in [m]
N	Carico verticale espresso in [kg]
M _x	Momento intorno all'asse X espresso in [kgm]
M _y	Momento intorno all'asse Y espresso in [kgm]
T _x	Forza orizzontale in direzione X espressa in [kg]
T _y	Forza orizzontale in direzione Y espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Condizione 1

Linee di carico

Ic	Pi	Pf	N	Mx	My	Tx	Ty
	[m]	[m]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[kg]	[kg]
1	5,00; 10,00	19,00; 10,00	6578,00	0,00	0,00	0,00	614,00

Normativa - Coefficienti di sicurezza

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1.fav}$	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1.sfav}$	1.30
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2.fav}$	0.80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2.sfav}$	1.50
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1.fav}$	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1.sfav}$	1.50
Variabili traffico	Favorevole	$\gamma_{Q0.fav}$	0.00
Variabili traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q0.sfav}$	1.35

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA	Coefficiente parziale	(M1)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.00
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00

Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche (Pali trivellati)

Resistenza	γ_R	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale	γ_t	1.00	1.60	1.30
Laterale in trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

Coefficienti parziali γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

γ_T	(R1)	(R2)	(R3)
γ_T	1.00	1.60	1.30

Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	ξ_3	ξ_4
1	1.70	1.70

Elenco combinazioni di calcolo

Numero combinazioni definite 9

Simbologia adottata

CP	Coefficiente di partecipazione della condizione
----	---

Combinazione n° 1 - A1-M1-R3

Condizione	CP
Peso proprio	1.30

Condizione	CP
Condizione 1	1.30

Combinazione n° 2 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Combinazione n° 3 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Combinazione n° 4 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Combinazione n° 5 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Combinazione n° 6 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Combinazione n° 7 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Combinazione n° 8 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY-]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Combinazione n° 9 - A1-M1-R3 S [Sismica] SismaY+]

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00

Impostazioni di analisi

Portanza verticale pali

Metodo calcolo portanza: Meyerhof

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza di punta:

Pressione geostatica

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza laterale:

Pressione geostatica

Portanza trasversale pali

Costante di Winkler: da strato

Rottura palo-terreno:

Pressione limite pari alla pressione passiva con moltiplicatore pari a 3.00

Cedimenti

Metodo calcolo cedimenti: Elementi finiti

Spostamento limite attrito laterale 0,50 [cm]

Spostamento limite punta 1,00 [cm]

Fattore di rigidezza della sovrastruttura 0.00

Zona sismica

Descrizione	Simbolo	UM	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	1.049	0.433
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.566	2.479
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.457	0.327
Coeff. di amplificazione per tipo di sottosuolo	Ss		1.500	1.500
Coeff. di amplificazione topografica	St		1.000	1.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	K _h	[%]	16.04	6.63

Modello

Caratteristiche Mesh

Numero elementi	98
Numero nodi	66

Risultati inviluppo

Spostamenti

Piastra

Spostamenti massimi e minimi della piastra

Simbologia adottata

i_c	Indice della combinazione
w	Spostamento verticale, espresso in [cm]
u	Spostamento direzione X, espresso in [cm]
v	Spostamento direzione Y, espresso in [cm]
ϕ_x	Rotazione intorno all'asse X, espressa in [°]
ϕ_y	Rotazione intorno all'asse Y, espressa in [°]
p	Pressione sul terreno (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cmq]
kw	Costante di Winkler (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cm ² /cm]. Il valore viene stampato solo se si è utilizzato il modello di interazione

Tra parentesi l'indice del nodo in cui si sono misurati i valori massimi e minimi

In	X	Y		Valore	UM	Cmb	
	[m]	[m]					
64	19,00	8,90	w	0,161046	[cm]	1	MAX
57	17,00	11,30		0,044005		6	MIN
64	19,00	8,90	ux	0,283063	[cm]	2	MAX
64	19,00	8,90		-0,286181		5	MIN
8	5,00	11,30	uy	0,434665	[cm]	9	MAX
8	5,00	11,30		-0,166531		7	MIN
64	19,00	8,90	ϕ_x	0,000094	[°]	1	MAX
8	5,00	11,30		-0,000093		1	MIN
66	19,00	11,30	ϕ_y	0,000441	[°]	1	MAX
3	5,00	10,00		0,000095		2	MIN

Pali

Simbologia adottata

In	Indice sezione
Y	ordinata palo espressa in [m]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kg/cmq]
Ue	spostamento in esercizio espresso in [cm]
Pe	pressione in esercizio espressa in [kg/cmq]

Palo n° 1

n°	Y	Ue	Ur	Pe	Pr
	[m]	[cm]	[cm]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	0,4410 (9)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3266 (9)	3,0884 (1)	0,327 (9)	0,486 (1)
21	1,60	0,2219 (9)	2,2242 (1)	0,222 (9)	0,972 (1)
31	2,40	0,1315 (9)	1,4374 (1)	0,132 (9)	1,437 (1)
41	3,20	0,0554 (9)	0,7419 (1)	0,055 (9)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0095 (9)	0,1270 (1)	-0,010 (9)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0673 (9)	-0,4336 (1)	-0,067 (9)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1218 (9)	-0,9687 (1)	-0,122 (9)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1758 (9)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2297 (9)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2835 (9)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 2

n°	Y	Ue	Ur	Pe	Pr
	[m]	[cm]	[cm]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	0,4335 (9)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3209 (9)	3,0884 (1)	0,321 (9)	0,486 (1)
21	1,60	0,2181 (9)	2,2242 (1)	0,218 (9)	0,972 (1)
31	2,40	0,1292 (9)	1,4374 (1)	0,129 (9)	1,437 (1)
41	3,20	0,0544 (9)	0,7419 (1)	0,054 (9)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0094 (9)	0,1270 (1)	-0,009 (9)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0662 (9)	-0,4336 (1)	-0,066 (9)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1198 (9)	-0,9687 (1)	-0,120 (9)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1728 (9)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2257 (9)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2787 (9)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 3

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4260 (9)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3154 (9)	3,0884 (1)	0,315 (9)	0,486 (1)
21	1,60	0,2143 (9)	2,2242 (1)	0,214 (9)	0,972 (1)
31	2,40	0,1270 (9)	1,4374 (1)	0,127 (9)	1,437 (1)
41	3,20	0,0534 (9)	0,7419 (1)	0,053 (9)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0093 (9)	0,1270 (1)	-0,009 (9)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0651 (9)	-0,4336 (1)	-0,065 (9)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1178 (9)	-0,9687 (1)	-0,118 (9)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1698 (9)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2219 (9)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2739 (9)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 4

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4187 (9)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3099 (9)	3,0884 (1)	0,310 (9)	0,486 (1)
21	1,60	0,2105 (9)	2,2242 (1)	0,210 (9)	0,972 (1)
31	2,40	0,1247 (9)	1,4374 (1)	0,125 (9)	1,437 (1)
41	3,20	0,0524 (9)	0,7419 (1)	0,052 (9)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0092 (9)	0,1270 (1)	-0,009 (9)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0640 (9)	-0,4336 (1)	-0,064 (9)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1158 (9)	-0,9687 (1)	-0,116 (9)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1669 (9)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2180 (9)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2692 (9)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 5

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4127 (6)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3055 (6)	3,0884 (1)	0,305 (6)	0,486 (1)
21	1,60	0,2075 (6)	2,2242 (1)	0,207 (6)	0,972 (1)
31	2,40	0,1229 (6)	1,4374 (1)	0,123 (6)	1,437 (1)
41	3,20	0,0516 (6)	0,7419 (1)	0,052 (6)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0091 (6)	0,1270 (1)	-0,009 (6)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0631 (6)	-0,4336 (1)	-0,063 (6)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1141 (6)	-0,9687 (1)	-0,114 (6)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1645 (6)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2149 (6)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2653 (6)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 6

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4087 (6)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3025 (6)	3,0884 (1)	0,302 (6)	0,486 (1)
21	1,60	0,2054 (6)	2,2242 (1)	0,205 (6)	0,972 (1)
31	2,40	0,1217 (6)	1,4374 (1)	0,122 (6)	1,437 (1)
41	3,20	0,0511 (6)	0,7419 (1)	0,051 (6)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0090 (6)	0,1270 (1)	-0,009 (6)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0625 (6)	-0,4336 (1)	-0,062 (6)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1130 (6)	-0,9687 (1)	-0,113 (6)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1629 (6)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2128 (6)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2627 (6)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 7

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4362 (9)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3230 (9)	3,0884 (1)	0,323 (9)	0,486 (1)
21	1,60	0,2195 (9)	2,2242 (1)	0,219 (9)	0,972 (1)
31	2,40	0,1301 (9)	1,4374 (1)	0,130 (9)	1,437 (1)
41	3,20	0,0547 (9)	0,7419 (1)	0,055 (9)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0095 (9)	0,1270 (1)	-0,009 (9)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0666 (9)	-0,4336 (1)	-0,067 (9)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1205 (9)	-0,9687 (1)	-0,121 (9)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1739 (9)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
91	7,20	-0,2272 (9)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2805 (9)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 8

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4287 (9)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3174 (9)	3,0884 (1)	0,317 (9)	0,486 (1)
21	1,60	0,2156 (9)	2,2242 (1)	0,216 (9)	0,972 (1)
31	2,40	0,1278 (9)	1,4374 (1)	0,128 (9)	1,437 (1)
41	3,20	0,0537 (9)	0,7419 (1)	0,054 (9)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0093 (9)	0,1270 (1)	-0,009 (9)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0655 (9)	-0,4336 (1)	-0,065 (9)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1185 (9)	-0,9687 (1)	-0,118 (9)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1709 (9)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2233 (9)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2756 (9)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 9

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4213 (9)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3119 (9)	3,0884 (1)	0,312 (9)	0,486 (1)
21	1,60	0,2118 (9)	2,2242 (1)	0,212 (9)	0,972 (1)
31	2,40	0,1255 (9)	1,4374 (1)	0,126 (9)	1,437 (1)
41	3,20	0,0528 (9)	0,7419 (1)	0,053 (9)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0092 (9)	0,1270 (1)	-0,009 (9)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0644 (9)	-0,4336 (1)	-0,064 (9)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1165 (9)	-0,9687 (1)	-0,116 (9)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1679 (9)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2194 (9)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2709 (9)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 10

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4153 (6)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3074 (6)	3,0884 (1)	0,307 (6)	0,486 (1)
21	1,60	0,2088 (6)	2,2242 (1)	0,209 (6)	0,972 (1)
31	2,40	0,1237 (6)	1,4374 (1)	0,124 (6)	1,437 (1)
41	3,20	0,0520 (6)	0,7419 (1)	0,052 (6)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0091 (6)	0,1270 (1)	-0,009 (6)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0635 (6)	-0,4336 (1)	-0,063 (6)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1148 (6)	-0,9687 (1)	-0,115 (6)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1656 (6)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2163 (6)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2670 (6)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 11

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4112 (6)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3044 (6)	3,0884 (1)	0,304 (6)	0,486 (1)
21	1,60	0,2067 (6)	2,2242 (1)	0,207 (6)	0,972 (1)
31	2,40	0,1225 (6)	1,4374 (1)	0,122 (6)	1,437 (1)
41	3,20	0,0514 (6)	0,7419 (1)	0,051 (6)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0091 (6)	0,1270 (1)	-0,009 (6)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0629 (6)	-0,4336 (1)	-0,063 (6)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1137 (6)	-0,9687 (1)	-0,114 (6)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1640 (6)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2142 (6)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2644 (6)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 12

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4072 (6)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,3014 (6)	3,0884 (1)	0,301 (6)	0,486 (1)
21	1,60	0,2047 (6)	2,2242 (1)	0,205 (6)	0,972 (1)

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
31	2,40	0,1212 (6)	1,4374 (1)	0,121 (6)	1,437 (1)
41	3,20	0,0509 (6)	0,7419 (1)	0,051 (6)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0090 (6)	0,1270 (1)	-0,009 (6)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0623 (6)	-0,4336 (1)	-0,062 (6)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1126 (6)	-0,9687 (1)	-0,113 (6)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1623 (6)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2121 (6)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2618 (6)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 13

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4044 (6)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,2993 (6)	3,0884 (1)	0,299 (6)	0,486 (1)
21	1,60	0,2033 (6)	2,2242 (1)	0,203 (6)	0,972 (1)
31	2,40	0,1204 (6)	1,4374 (1)	0,120 (6)	1,437 (1)
41	3,20	0,0506 (6)	0,7419 (1)	0,051 (6)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0089 (6)	0,1270 (1)	-0,009 (6)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0619 (6)	-0,4336 (1)	-0,062 (6)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1119 (6)	-0,9687 (1)	-0,112 (6)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1612 (6)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2106 (6)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2600 (6)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Palo n° 14

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,4029 (6)	3,9964 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	0,80	0,2981 (6)	3,0884 (1)	0,298 (6)	0,486 (1)
21	1,60	0,2025 (6)	2,2242 (1)	0,202 (6)	0,972 (1)
31	2,40	0,1199 (6)	1,4374 (1)	0,120 (6)	1,437 (1)
41	3,20	0,0504 (6)	0,7419 (1)	0,050 (6)	0,742 (1)
51	4,00	-0,0089 (6)	0,1270 (1)	-0,009 (6)	0,127 (1)
61	4,80	-0,0616 (6)	-0,4336 (1)	-0,062 (6)	-0,434 (1)
71	5,60	-0,1114 (6)	-0,9687 (1)	-0,111 (6)	-0,969 (1)
81	6,40	-0,1606 (6)	-1,4986 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
91	7,20	-0,2098 (6)	-2,0284 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
101	8,00	-0,2590 (6)	-2,5582 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)

Sollecitazioni

Piastra

Sollecitazioni massime e minime piastra

Simbologia adottata

In	Indice nodo modello
Mx	Momento X espresso in [kgm]
My	Momento Y espresso in [kgm]
Mxy	Momento XY espresso in [kgm]
Tx	Taglio X, espresso in [kg]
Ty	Taglio Y, espresso in [kg]
Nx	Tensione normale X espressa in [kg/cmq]
Ny	Tensione normale Y espressa in [kg/cmq]
Nxy	Tensione tangenziale XY espressa in [kg/cmq]

In	X [m]	Y [m]		Valore	UM	Cmb	
37	13,00	10,00	Mx	1210,92	[kgm]	1	MAX
59	17,60	9,50	Mx	-3906,37	[kgm]	1	MIN
65	19,00	10,00	My	2715,05	[kgm]	1	MAX
2	5,60	9,50	My	-2569,30	[kgm]	1	MIN
43	14,00	8,90	Mxy	142,43	[kgm]	1	MAX
61	18,00	10,00	Mxy	-1466,81	[kgm]	1	MIN
51	16,00	8,90	Nx	0,17	[kg/cmq]	5	MAX
51	16,00	8,90	Nx	-0,17	[kg/cmq]	3	MIN
65	19,00	10,00	Ny	0,22	[kg/cmq]	9	MAX
3	5,00	10,00	Ny	-0,16	[kg/cmq]	9	MIN
6	5,72	10,68	Nxy	0,07	[kg/cmq]	2	MAX
40	13,53	10,70	Nxy	-0,07	[kg/cmq]	5	MIN

Pali

Simbologia adottata

n°	Identificativo sezione
Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
Nr	sforzo normale a rottura, espresso in [kg]
Ne	sforzo normale in esercizio, espresso in [kg]
Tr	taglio a rottura, espresso in [kg]
Te	taglio in esercizio, espresso in [kg]
Mr	momento a rottura, espresso in [kgm]
Me	momento in esercizio, espresso in [kgm]

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	14623 (1)	128094 (1)	2302 (9)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	14930 (1)	127503 (1)	1353 (9)	7834 (1)	-1591 (9)	-6866 (1)
21	1,60	15237 (1)	126912 (1)	281 (9)	4821 (1)	-2260 (9)	-12176 (1)
31	2,40	15545 (1)	126322 (1)	-403 (9)	-125 (1)	-2215 (9)	-14377 (1)
41	3,20	15852 (1)	125731 (1)	-757 (9)	-4318 (1)	-1746 (9)	-12584 (1)
51	4,00	16105 (1)	124718 (1)	-833 (9)	-5910 (1)	-1096 (9)	-8396 (1)
61	4,80	16325 (1)	123524 (1)	-666 (9)	-5171 (1)	-475 (9)	-3787 (1)
71	5,60	16545 (1)	122331 (1)	-276 (9)	-2255 (1)	-68 (9)	-558 (1)
81	6,40	16560 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	16371 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	16182 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	14103 (1)	128094 (1)	2271 (9)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	14413 (1)	127503 (1)	1329 (9)	7834 (1)	-1567 (9)	-6866 (1)
21	1,60	14722 (1)	126912 (1)	275 (9)	4821 (1)	-2223 (9)	-12176 (1)
31	2,40	15032 (1)	126322 (1)	-397 (9)	-125 (1)	-2179 (9)	-14377 (1)
41	3,20	15342 (1)	125731 (1)	-745 (9)	-4318 (1)	-1717 (9)	-12584 (1)
51	4,00	15598 (1)	124718 (1)	-819 (9)	-5910 (1)	-1077 (9)	-8396 (1)
61	4,80	15823 (1)	123524 (1)	-655 (9)	-5171 (1)	-467 (9)	-3787 (1)
71	5,60	16048 (1)	122331 (1)	-271 (9)	-2255 (1)	-67 (9)	-558 (1)
81	6,40	16074 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	15902 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	15729 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 3

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	14232 (1)	128094 (1)	2240 (9)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	14541 (1)	127503 (1)	1305 (9)	7834 (1)	-1543 (9)	-6866 (1)
21	1,60	14850 (1)	126912 (1)	270 (9)	4821 (1)	-2187 (9)	-12176 (1)
31	2,40	15159 (1)	126322 (1)	-390 (9)	-125 (1)	-2142 (9)	-14377 (1)
41	3,20	15469 (1)	125731 (1)	-732 (9)	-4318 (1)	-1688 (9)	-12584 (1)
51	4,00	15724 (1)	124718 (1)	-805 (9)	-5910 (1)	-1059 (9)	-8396 (1)
61	4,80	15948 (1)	123524 (1)	-643 (9)	-5171 (1)	-459 (9)	-3787 (1)
71	5,60	16172 (1)	122331 (1)	-267 (9)	-2255 (1)	-66 (9)	-558 (1)
81	6,40	16195 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	16018 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	15842 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 4

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	14526 (1)	128094 (1)	2210 (9)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	14833 (1)	127503 (1)	1281 (9)	7834 (1)	-1519 (9)	-6866 (1)
21	1,60	15141 (1)	126912 (1)	264 (9)	4821 (1)	-2151 (9)	-12176 (1)
31	2,40	15449 (1)	126322 (1)	-384 (9)	-125 (1)	-2107 (9)	-14377 (1)
41	3,20	15757 (1)	125731 (1)	-720 (9)	-4318 (1)	-1659 (9)	-12584 (1)
51	4,00	16010 (1)	124718 (1)	-791 (9)	-5910 (1)	-1041 (9)	-8396 (1)
61	4,80	16231 (1)	123524 (1)	-633 (9)	-5171 (1)	-451 (9)	-3787 (1)
71	5,60	16452 (1)	122331 (1)	-262 (9)	-2255 (1)	-65 (9)	-558 (1)
81	6,40	16470 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	16284 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	16098 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 5

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	14749 (1)	128094 (1)	2184 (6)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	15056 (1)	127503 (1)	1262 (6)	7834 (1)	-1499 (6)	-6866 (1)
21	1,60	15362 (1)	126912 (1)	260 (6)	4821 (1)	-2122 (6)	-12176 (1)
31	2,40	15669 (1)	126322 (1)	-380 (6)	-125 (1)	-2077 (6)	-14377 (1)
41	3,20	15976 (1)	125731 (1)	-710 (6)	-4318 (1)	-1636 (6)	-12584 (1)
51	4,00	16227 (1)	124718 (1)	-780 (6)	-5910 (1)	-1027 (6)	-8396 (1)
61	4,80	16446 (1)	123524 (1)	-624 (6)	-5171 (1)	-445 (6)	-3787 (1)
71	5,60	16665 (1)	122331 (1)	-259 (6)	-2255 (1)	-64 (6)	-558 (1)
81	6,40	16678 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	16485 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	16292 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 6

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	15038 (1)	128094 (1)	2166 (6)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	15343 (1)	127503 (1)	1249 (6)	7834 (1)	-1485 (6)	-6866 (1)
21	1,60	15649 (1)	126912 (1)	257 (6)	4821 (1)	-2102 (6)	-12176 (1)
31	2,40	15954 (1)	126322 (1)	-376 (6)	-125 (1)	-2057 (6)	-14377 (1)
41	3,20	16259 (1)	125731 (1)	-704 (6)	-4318 (1)	-1620 (6)	-12584 (1)
51	4,00	16509 (1)	124718 (1)	-773 (6)	-5910 (1)	-1017 (6)	-8396 (1)
61	4,80	16725 (1)	123524 (1)	-618 (6)	-5171 (1)	-440 (6)	-3787 (1)
71	5,60	16941 (1)	122331 (1)	-256 (6)	-2255 (1)	-63 (6)	-558 (1)
81	6,40	16948 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	16747 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	16545 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 7

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	11330 (1)	128094 (1)	2283 (9)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	11652 (1)	127503 (1)	1337 (9)	7834 (1)	-1576 (9)	-6866 (1)
21	1,60	11975 (1)	126912 (1)	278 (9)	4821 (1)	-2237 (9)	-12176 (1)
31	2,40	12297 (1)	126322 (1)	-399 (9)	-125 (1)	-2192 (9)	-14377 (1)
41	3,20	12620 (1)	125731 (1)	-749 (9)	-4318 (1)	-1727 (9)	-12584 (1)
51	4,00	12897 (1)	124718 (1)	-824 (9)	-5910 (1)	-1084 (9)	-8396 (1)
61	4,80	13148 (1)	123524 (1)	-659 (9)	-5171 (1)	-470 (9)	-3787 (1)
71	5,60	13399 (1)	122331 (1)	-273 (9)	-2255 (1)	-67 (9)	-558 (1)
81	6,40	13481 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	13395 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	13310 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 8

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	10500 (1)	128094 (1)	2251 (9)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	10826 (1)	127503 (1)	1313 (9)	7834 (1)	-1551 (9)	-6866 (1)
21	1,60	11152 (1)	126912 (1)	272 (9)	4821 (1)	-2200 (9)	-12176 (1)
31	2,40	11478 (1)	126322 (1)	-393 (9)	-125 (1)	-2155 (9)	-14377 (1)
41	3,20	11805 (1)	125731 (1)	-737 (9)	-4318 (1)	-1698 (9)	-12584 (1)
51	4,00	12089 (1)	124718 (1)	-810 (9)	-5910 (1)	-1066 (9)	-8396 (1)
61	4,80	12347 (1)	123524 (1)	-647 (9)	-5171 (1)	-462 (9)	-3787 (1)
71	5,60	12605 (1)	122331 (1)	-268 (9)	-2255 (1)	-66 (9)	-558 (1)
81	6,40	12705 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	12645 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	12585 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 9

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	10228 (1)	128094 (1)	2221 (9)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	10556 (1)	127503 (1)	1289 (9)	7834 (1)	-1527 (9)	-6866 (1)
21	1,60	10883 (1)	126912 (1)	266 (9)	4821 (1)	-2164 (9)	-12176 (1)
31	2,40	11211 (1)	126322 (1)	-387 (9)	-125 (1)	-2119 (9)	-14377 (1)
41	3,20	11538 (1)	125731 (1)	-725 (9)	-4318 (1)	-1669 (9)	-12584 (1)
51	4,00	11824 (1)	124718 (1)	-796 (9)	-5910 (1)	-1048 (9)	-8396 (1)
61	4,80	12085 (1)	123524 (1)	-636 (9)	-5171 (1)	-454 (9)	-3787 (1)
71	5,60	12346 (1)	122331 (1)	-264 (9)	-2255 (1)	-65 (9)	-558 (1)

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
81	6,40	12451 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	12400 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	12349 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 10

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	10018 (1)	128094 (1)	2196 (6)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	10347 (1)	127503 (1)	1270 (6)	7834 (1)	-1508 (6)	-6866 (1)
21	1,60	10675 (1)	126912 (1)	262 (6)	4821 (1)	-2135 (6)	-12176 (1)
31	2,40	11004 (1)	126322 (1)	-382 (6)	-125 (1)	-2090 (6)	-14377 (1)
41	3,20	11332 (1)	125731 (1)	-715 (6)	-4318 (1)	-1646 (6)	-12584 (1)
51	4,00	11620 (1)	124718 (1)	-785 (6)	-5910 (1)	-1033 (6)	-8396 (1)
61	4,80	11883 (1)	123524 (1)	-628 (6)	-5171 (1)	-447 (6)	-3787 (1)
71	5,60	12145 (1)	122331 (1)	-260 (6)	-2255 (1)	-64 (6)	-558 (1)
81	6,40	12255 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	12210 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	12165 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 11

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	9723 (1)	128094 (1)	2178 (6)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	10053 (1)	127503 (1)	1257 (6)	7834 (1)	-1494 (6)	-6866 (1)
21	1,60	10383 (1)	126912 (1)	259 (6)	4821 (1)	-2115 (6)	-12176 (1)
31	2,40	10713 (1)	126322 (1)	-378 (6)	-125 (1)	-2070 (6)	-14377 (1)
41	3,20	11043 (1)	125731 (1)	-708 (6)	-4318 (1)	-1630 (6)	-12584 (1)
51	4,00	11332 (1)	124718 (1)	-778 (6)	-5910 (1)	-1023 (6)	-8396 (1)
61	4,80	11598 (1)	123524 (1)	-621 (6)	-5171 (1)	-443 (6)	-3787 (1)
71	5,60	11864 (1)	122331 (1)	-258 (6)	-2255 (1)	-63 (6)	-558 (1)
81	6,40	11979 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	11944 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	11908 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 12

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	9533 (1)	128094 (1)	2160 (6)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	9863 (1)	127503 (1)	1244 (6)	7834 (1)	-1480 (6)	-6866 (1)
21	1,60	10194 (1)	126912 (1)	256 (6)	4821 (1)	-2094 (6)	-12176 (1)
31	2,40	10525 (1)	126322 (1)	-375 (6)	-125 (1)	-2050 (6)	-14377 (1)
41	3,20	10856 (1)	125731 (1)	-701 (6)	-4318 (1)	-1614 (6)	-12584 (1)
51	4,00	11147 (1)	124718 (1)	-770 (6)	-5910 (1)	-1013 (6)	-8396 (1)
61	4,80	11414 (1)	123524 (1)	-615 (6)	-5171 (1)	-439 (6)	-3787 (1)
71	5,60	11682 (1)	122331 (1)	-255 (6)	-2255 (1)	-63 (6)	-558 (1)
81	6,40	11801 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	11771 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	11742 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 13

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	15803 (1)	128094 (1)	2148 (6)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	16105 (1)	127503 (1)	1236 (6)	7834 (1)	-1471 (6)	-6866 (1)
21	1,60	16407 (1)	126912 (1)	254 (6)	4821 (1)	-2081 (6)	-12176 (1)
31	2,40	16709 (1)	126322 (1)	-372 (6)	-125 (1)	-2037 (6)	-14377 (1)
41	3,20	17010 (1)	125731 (1)	-696 (6)	-4318 (1)	-1604 (6)	-12584 (1)
51	4,00	17254 (1)	124718 (1)	-765 (6)	-5910 (1)	-1006 (6)	-8396 (1)
61	4,80	17463 (1)	123524 (1)	-611 (6)	-5171 (1)	-436 (6)	-3787 (1)
71	5,60	17672 (1)	122331 (1)	-253 (6)	-2255 (1)	-62 (6)	-558 (1)
81	6,40	17664 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	17438 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	17212 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Palo n° 14

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	9914 (1)	128094 (1)	2141 (6)	8903 (1)	0 (0)	0 (1)
11	0,80	10243 (1)	127503 (1)	1231 (6)	7834 (1)	-1466 (6)	-6866 (1)

n°	Y [m]	Ne [kg]	Nr [kg]	Te [kg]	Tr [kg]	Me [kgm]	Mr [kgm]
21	1,60	10572 (1)	126912 (1)	253 (6)	4821 (1)	-2073 (6)	-12176 (1)
31	2,40	10901 (1)	126322 (1)	-371 (6)	-125 (1)	-2029 (6)	-14377 (1)
41	3,20	11230 (1)	125731 (1)	-694 (6)	-4318 (1)	-1598 (6)	-12584 (1)
51	4,00	11518 (1)	124718 (1)	-762 (6)	-5910 (1)	-1002 (6)	-8396 (1)
61	4,80	11782 (1)	123524 (1)	-609 (6)	-5171 (1)	-434 (6)	-3787 (1)
71	5,60	12046 (1)	122331 (1)	-252 (6)	-2255 (1)	-62 (6)	-558 (1)
81	6,40	12157 (1)	119723 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
91	7,20	12116 (1)	115702 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)
101	8,00	12074 (1)	112083 (1)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	0 (1)

Verifiche strutturali

Verifica a flessione

Piastra

Simbologia adottata

- Is Identificativo tratto-sezione-direzione (P: direzione principale, S: direzione secondaria)
- A_{fi} Area di armatura lembo inferiore espressa in [cmq]
- A_{fs} Area di armatura lembo superiore espressa in [cmq]
- M_u Momento ultimo espresso in [kgm]
- N_u Sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- FS Fattore di sicurezza

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1-1-P	8,04	8,04	-14147	-1365	31.372
1-2-P	8,04	8,04	-14295	-702	11.682
1-3-P	8,04	8,04	-14331	-540	7.852
1-4-P	8,04	8,04	-14325	-565	8.465
1-5-P	8,04	8,04	-14141	-1392	27.175
1-6-P	8,04	8,04	-14019	-1937	32.225
1-7-P	8,04	8,04	-13882	-2550	37.569
1-8-P	8,04	8,04	13708	-3299	45.426
1-9-P	8,04	8,04	13551	-3994	53.653
1-10-P	8,04	8,04	-14140	-1394	15.740
1-11-P	8,04	8,04	-14238	-954	9.852
1-12-P	8,04	8,04	-14219	-1043	11.151
1-13-P	8,04	8,04	-9614	-21274	67.305
1-14-P	8,04	8,04	8846	-24753	91.310
1-15-P	8,04	8,04	13447	-4457	59.418
1-16-P	8,04	8,04	13824	-2786	37.942
1-17-P	8,04	8,04	14014	-1942	27.295
1-18-P	8,04	8,04	-14013	-1964	23.323
1-19-P	8,04	8,04	-14202	-1116	12.205
1-20-P	8,04	8,04	-14174	-1241	14.198
1-21-P	8,04	8,04	13657	-3525	53.162
1-22-P	8,04	8,04	13806	-2862	42.989
1-23-P	8,04	8,04	13969	-2141	33.750
1-24-P	8,04	8,04	14111	-1511	26.669
1-25-P	8,04	8,04	14215	-1046	21.542
1-26-P	8,04	8,04	-14060	-1755	29.528
1-27-P	8,04	8,04	-14257	-872	13.277
1-28-P	8,04	8,04	-14235	-967	15.383
1-29-P	8,04	8,04	14002	-1992	42.974
1-30-P	8,04	8,04	14070	-1690	37.771
1-31-P	8,04	8,04	14169	-1252	31.630
1-32-P	8,04	8,04	14271	-798	25.975
1-33-P	8,04	8,04	14352	-441	21.466
1-34-P	8,04	8,04	-14274	-792	27.380
1-35-P	8,04	8,04	-14363	-394	12.382
1-36-P	8,04	8,04	-14375	-341	13.479
1-37-P	8,04	8,04	9630	-21340	51.417
1-38-P	8,04	8,04	11023	-15216	47.104
1-39-P	8,04	8,04	14351	-443	33.582
1-40-P	8,04	8,04	14345	-473	28.864
1-41-P	8,04	8,04	14328	-547	28.641
1-42-P	8,04	8,04	-14360	-410	20.130
1-43-P	8,04	8,04	-14412	-176	10.192
1-44-P	8,04	8,04	-14433	-83	10.686
1-45-P	8,04	8,04	-8915	-24337	50.525
1-46-P	8,04	8,04	10734	-16500	55.858

Is	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
1-47-P	8,04	8,04	14323	-569	48.854
1-48-P	8,04	8,04	14269	-809	46.108
1-49-P	8,04	8,04	14211	-1068	54.569
1-50-P	8,04	8,04	-14379	-326	12.699
1-51-P	8,04	8,04	-14404	-212	7.640
1-52-P	8,04	8,04	-14410	-183	7.886
1-53-P	8,04	8,04	-14407	-196	21.745
1-54-P	8,04	8,04	-14351	-448	31.368
1-55-P	8,04	8,04	-14214	-1064	52.845
1-56-P	8,04	8,04	10272	-18540	78.225
1-57-P	8,04	8,04	9581	-21552	86.686
2-1-P	10,05	10,05	-11577	-28436	161.935
2-2-P	10,05	10,05	-18135	680	41.260
2-3-P	10,05	10,05	-18077	407	35.919
2-4-P	10,05	10,05	-18003	63	32.053
2-5-P	10,05	10,05	-17991	6	40.597
2-6-P	10,05	10,05	-17975	-68	35.536
2-7-P	10,05	10,05	-17986	-20	43.815
2-8-P	10,05	10,05	-18131	659	35.128
2-9-P	10,05	10,05	-18342	1649	56.520
2-10-P	10,05	10,05	-17859	-591	39.351
2-11-P	10,05	10,05	-17830	-721	34.889
2-12-P	10,05	10,05	-17985	-24	43.343
2-13-P	10,05	10,05	18085	439	57.880
2-14-P	10,05	10,05	-18311	1504	47.894
2-15-P	10,05	10,05	-18370	1780	52.527
2-16-P	10,05	10,05	17986	-19	50.986
2-17-P	10,05	10,05	17981	-39	37.836
2-18-P	10,05	10,05	17959	-137	40.926
2-19-P	10,05	10,05	-17651	-1526	32.950
2-20-P	10,05	10,05	-17680	-1397	34.886
2-21-P	10,05	10,05	18044	248	34.835
2-22-P	10,05	10,05	18025	164	36.769
2-23-P	10,05	10,05	18009	86	35.765
2-24-P	10,05	10,05	17993	16	33.944
2-25-P	10,05	10,05	17993	15	26.814
2-26-P	10,05	10,05	17972	-80	31.197
2-27-P	10,05	10,05	17984	-25	31.088
2-28-P	10,05	10,05	18000	46	31.978
2-29-P	10,05	10,05	18022	149	29.655
2-30-P	10,05	10,05	18015	117	32.838
2-31-P	10,05	10,05	18013	108	32.748
2-32-P	10,05	10,05	18012	102	31.987
2-33-P	10,05	10,05	18013	106	26.059
2-34-P	10,05	10,05	17996	26	31.454
2-35-P	10,05	10,05	18017	124	30.789
2-36-P	10,05	10,05	-17887	-462	30.520
2-37-P	10,05	10,05	18062	334	33.579
2-38-P	10,05	10,05	18050	276	36.586
2-39-P	10,05	10,05	18033	198	38.444
2-40-P	10,05	10,05	18013	107	39.441
2-41-P	10,05	10,05	17992	8	34.088
2-42-P	10,05	10,05	-17895	-429	37.553
2-43-P	10,05	10,05	-17940	-225	29.881
2-44-P	10,05	10,05	-17999	42	36.194
2-45-P	10,05	10,05	18125	622	52.377
2-46-P	10,05	10,05	18113	566	56.547
2-47-P	10,05	10,05	-18168	833	53.135
2-48-P	10,05	10,05	-18190	937	58.801
2-49-P	10,05	10,05	18149	735	72.966
2-50-P	10,05	10,05	-18006	74	32.139
2-51-P	10,05	10,05	-18084	440	42.280
2-52-P	10,05	10,05	-18085	443	33.268
2-53-P	10,05	10,05	-18131	660	36.268
2-54-P	10,05	10,05	-18091	475	33.203
2-55-P	10,05	10,05	-18033	203	39.238
2-56-P	10,05	10,05	-17938	-232	50.691
2-57-P	10,05	10,05	17745	-1095	63.404
3-1-P	8,04	8,04	9516	-21836	129.928
3-2-P	8,04	8,04	-10878	-15738	70.957
3-3-P	8,04	8,04	-14997	2548	45.149
3-4-P	8,04	8,04	-14923	2204	32.673
3-5-P	8,04	8,04	-14773	1502	20.462
3-6-P	8,04	8,04	-14678	1059	13.957
3-7-P	8,04	8,04	-14636	864	11.130
3-8-P	8,04	8,04	-14648	920	11.539

Is	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
3-9-P	8,04	8,04	-14738	1338	16.163
3-10-P	8,04	8,04	-14943	2296	26.836
3-11-P	8,04	8,04	-15327	4094	46.409
3-12-P	8,04	8,04	-15360	4244	47.086
3-13-P	8,04	8,04	-15070	2889	31.773
3-14-P	8,04	8,04	-14870	1958	21.673
3-15-P	8,04	8,04	-14782	1548	17.530
3-16-P	8,04	8,04	-14805	1654	19.407
3-17-P	8,04	8,04	-15037	2739	32.808
3-18-P	8,04	8,04	-15689	5782	66.964
3-19-P	8,04	8,04	15370	4224	52.046
3-20-P	8,04	8,04	11954	-11083	65.046
3-21-P	8,04	8,04	-11292	-13924	76.020
3-22-P	8,04	8,04	-15097	3015	39.637
3-23-P	8,04	8,04	-14865	1932	26.901
3-24-P	8,04	8,04	-14880	2003	29.929
3-25-P	8,04	8,04	-15237	3671	58.774
3-26-P	8,04	8,04	15181	3355	57.407
3-27-P	8,04	8,04	14881	1975	35.831
3-28-P	8,04	8,04	14964	2358	44.441
3-29-P	8,04	8,04	10399	-17987	71.392
3-30-P	8,04	8,04	-14993	2531	52.118
3-31-P	8,04	8,04	-14753	1411	31.924
3-32-P	8,04	8,04	-14741	1352	34.735
3-33-P	8,04	8,04	-14906	2123	64.082
3-34-P	8,04	8,04	14751	1378	49.307
3-35-P	8,04	8,04	14629	817	34.001
3-36-P	8,04	8,04	14663	973	43.362
3-37-P	8,04	8,04	9646	-21267	63.133
3-38-P	8,04	8,04	-14638	871	41.950
3-39-P	8,04	8,04	-14557	496	27.202
3-40-P	8,04	8,04	-14535	392	27.734
3-41-P	8,04	8,04	-14536	397	40.654
3-42-P	8,04	8,04	10545	-17340	59.973
3-43-P	8,04	8,04	10958	-15508	46.035
3-44-P	8,04	8,04	10069	-19424	51.266
3-45-P	8,04	8,04	-10955	-15403	40.264
3-46-P	8,04	8,04	-14495	206	24.900
3-47-P	8,04	8,04	-14484	152	18.602
3-48-P	8,04	8,04	-14477	120	18.542
3-49-P	8,04	8,04	-14478	125	23.402
3-50-P	8,04	8,04	-14489	178	32.763
3-51-P	8,04	8,04	-14520	324	42.110
3-52-P	8,04	8,04	-14538	407	33.751
3-53-P	8,04	8,04	-14527	354	22.064
3-54-P	8,04	8,04	-14518	312	15.482
3-55-P	8,04	8,04	-14519	319	12.745
3-56-P	8,04	8,04	-14530	368	14.983
3-57-P	8,04	8,04	-14518	314	28.644
4-1-S	10,05	10,05	-17777	-1288	26.696
4-2-S	10,05	10,05	-17594	-2106	15.552
4-3-S	10,05	10,05	-17414	-2916	15.081
4-4-S	10,05	10,05	-16861	-5378	24.320
4-5-S	10,05	10,05	17359	-3128	15.463
4-6-S	10,05	10,05	17816	-1099	8.578
4-7-S	10,05	10,05	17952	-495	11.048
4-8-S	10,05	10,05	18164	458	15.240
4-9-S	10,05	10,05	18400	1544	21.714
4-10-S	10,05	10,05	18494	1976	32.833
4-11-S	10,05	10,05	18350	1315	76.205
5-1-S	10,05	10,05	-17641	-1896	38.268
5-2-S	10,05	10,05	17706	-1589	33.173
5-3-S	10,05	10,05	17908	-694	16.286
5-4-S	10,05	10,05	17982	-364	10.774
5-5-S	10,05	10,05	18026	-170	8.045
5-6-S	10,05	10,05	18087	107	8.452
5-7-S	10,05	10,05	18311	1137	15.473
5-8-S	10,05	10,05	19767	7826	57.360
5-9-S	10,05	10,05	-19087	4779	28.741
5-10-S	10,05	10,05	-18650	2739	38.588
5-11-S	10,05	10,05	-17603	-2065	63.990
6-1-S	10,05	10,05	-17513	-2468	57.202
6-2-S	10,05	10,05	-17478	-2627	29.494
6-3-S	10,05	10,05	-17475	-2638	24.777
6-4-S	10,05	10,05	17793	-1204	21.299
6-5-S	10,05	10,05	17974	-400	11.464

Is	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
6-6-S	10,05	10,05	18147	380	7.665
6-7-S	10,05	10,05	18367	1392	11.537
6-8-S	10,05	10,05	19032	4450	23.761
6-9-S	10,05	10,05	20188	9765	52.297
6-10-S	10,05	10,05	19046	4514	51.121
6-11-S	10,05	10,05	-17913	-678	66.974
7-1-S	10,05	10,05	-17831	-1043	44.058
7-2-S	10,05	10,05	17859	-910	37.927
7-3-S	10,05	10,05	17978	-383	17.668
7-4-S	10,05	10,05	18022	-186	11.075
7-5-S	10,05	10,05	18047	-73	8.070
7-6-S	10,05	10,05	18104	184	8.416
7-7-S	10,05	10,05	18349	1309	15.515
7-8-S	10,05	10,05	20041	9086	60.700
7-9-S	10,05	10,05	-19394	6216	33.271
7-10-S	10,05	10,05	-18958	4175	46.554
7-11-S	10,05	10,05	-17940	-554	75.295
8-1-S	10,05	10,05	-17793	-1215	46.566
8-2-S	10,05	10,05	-17624	-1973	23.988
8-3-S	10,05	10,05	-17527	-2408	21.835
8-4-S	10,05	10,05	17643	-1869	26.582
8-5-S	10,05	10,05	17904	-708	12.578
8-6-S	10,05	10,05	18111	218	7.889
8-7-S	10,05	10,05	18329	1220	11.652
8-8-S	10,05	10,05	18991	4261	23.967
8-9-S	10,05	10,05	20243	10017	54.820
8-10-S	10,05	10,05	19145	4968	56.666
8-11-S	10,05	10,05	17940	-551	78.728
9-1-S	10,05	10,05	-17757	-1375	48.716
9-2-S	10,05	10,05	17787	-1230	44.591
9-3-S	10,05	10,05	17964	-441	17.992
9-4-S	10,05	10,05	18016	-213	11.197
9-5-S	10,05	10,05	18044	-90	8.144
9-6-S	10,05	10,05	18101	169	8.475
9-7-S	10,05	10,05	18347	1302	15.819
9-8-S	10,05	10,05	19971	8764	59.457
9-9-S	10,05	10,05	-19515	6778	36.704
9-10-S	10,05	10,05	-19025	4491	50.084
9-11-S	10,05	10,05	17965	-440	80.783
10-1-S	12,06	12,06	-21229	-1689	58.520
10-2-S	12,06	12,06	-21092	-2302	27.660
10-3-S	12,06	12,06	-20984	-2790	25.395
10-4-S	12,06	12,06	21338	-1187	22.930
10-5-S	12,06	12,06	21413	-853	15.540
10-6-S	12,06	12,06	21662	269	9.485
10-7-S	12,06	12,06	21919	1455	13.917
10-8-S	12,06	12,06	22703	5065	28.659
10-9-S	12,06	12,06	24204	11987	65.861
10-10-S	12,06	12,06	23030	6574	73.811
10-11-S	12,06	12,06	21526	-345	96.255
11-1-S	10,05	10,05	-17695	-1652	46.034
11-2-S	10,05	10,05	17717	-1539	46.122
11-3-S	10,05	10,05	17945	-528	18.360
11-4-S	10,05	10,05	18008	-249	11.343
11-5-S	10,05	10,05	18040	-107	8.222
11-6-S	10,05	10,05	18098	157	8.523
11-7-S	10,05	10,05	18342	1280	15.875
11-8-S	10,05	10,05	19845	8186	56.249
11-9-S	10,05	10,05	-19602	7187	39.234
11-10-S	10,05	10,05	-19089	4790	52.694
11-11-S	10,05	10,05	18045	-84	76.553
12-1-S	10,05	10,05	-17861	-911	30.797
12-2-S	10,05	10,05	-17688	-1685	18.261
12-3-S	10,05	10,05	-17548	-2314	18.591
12-4-S	10,05	10,05	17736	-1458	22.054
12-5-S	10,05	10,05	17834	-1021	13.983
12-6-S	10,05	10,05	18088	110	8.169
12-7-S	10,05	10,05	18309	1128	11.779
12-8-S	10,05	10,05	18934	3997	23.023
12-9-S	10,05	10,05	19966	8742	47.781
12-10-S	10,05	10,05	19128	4890	52.963
12-11-S	10,05	10,05	18089	116	69.282
13-1-S	10,05	10,05	-17666	-1783	38.849
13-2-S	10,05	10,05	17662	-1786	42.095
13-3-S	10,05	10,05	17914	-667	18.647
13-4-S	10,05	10,05	17998	-294	11.362

Is	Afi	Afs	Mu	Nu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
13-5-S	10,05	10,05	18041	-103	8.219
13-6-S	10,05	10,05	18102	175	8.523
13-7-S	10,05	10,05	18336	1250	15.524
13-8-S	10,05	10,05	19624	7171	49.499
13-9-S	10,05	10,05	-19699	7639	41.809
13-10-S	10,05	10,05	-19109	4884	52.733
13-11-S	10,05	10,05	18101	169	62.168
14-1-S	10,05	10,05	-17666	-1784	38.541
14-2-S	10,05	10,05	-17622	-1983	20.372
14-3-S	10,05	10,05	-17540	-2347	19.719
14-4-S	10,05	10,05	17814	-1109	19.529
14-5-S	10,05	10,05	17902	-719	13.086
14-6-S	10,05	10,05	18113	227	7.952
14-7-S	10,05	10,05	18322	1188	11.470
14-8-S	10,05	10,05	18889	3790	21.771
14-9-S	10,05	10,05	19635	7219	40.155
14-10-S	10,05	10,05	18902	3853	42.194
14-11-S	10,05	10,05	18099	161	54.371
15-1-S	10,05	10,05	-17687	-1688	36.157
15-2-S	10,05	10,05	17723	-1515	34.897
15-3-S	10,05	10,05	17919	-645	17.342
15-4-S	10,05	10,05	17993	-317	11.294
15-5-S	10,05	10,05	18034	-131	8.254
15-6-S	10,05	10,05	18094	140	8.511
15-7-S	10,05	10,05	18310	1132	14.794
15-8-S	10,05	10,05	19328	5809	41.304
15-9-S	10,05	10,05	-19695	7621	42.632
15-10-S	10,05	10,05	-19046	4590	50.329
15-11-S	10,05	10,05	18108	203	49.408
16-1-S	10,05	10,05	-17854	-942	32.126
16-2-S	10,05	10,05	-17738	-1462	18.061
16-3-S	10,05	10,05	-17666	-1783	17.905
16-4-S	10,05	10,05	17864	-889	21.406
16-5-S	10,05	10,05	17975	-394	12.742
16-6-S	10,05	10,05	18153	408	7.767
16-7-S	10,05	10,05	18350	1317	11.078
16-8-S	10,05	10,05	18865	3681	19.955
16-9-S	10,05	10,05	19534	6755	35.667
16-10-S	10,05	10,05	18981	4216	39.954
16-11-S	10,05	10,05	18417	1624	62.450
17-1-S	10,05	10,05	-17476	-2634	52.786
17-2-S	10,05	10,05	17815	-1106	36.372
17-3-S	10,05	10,05	18104	185	15.838
17-4-S	10,05	10,05	18236	791	10.370
17-5-S	10,05	10,05	18345	1293	7.850
17-6-S	10,05	10,05	18485	1935	8.359
17-7-S	10,05	10,05	18878	3743	15.171
17-8-S	10,05	10,05	15509	-11340	46.334
17-9-S	10,05	10,05	-19591	7134	26.253
17-10-S	10,05	10,05	-19228	5438	27.705
17-11-S	10,05	10,05	-18887	3846	33.112

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
Af	Area armatura, espresso in [cmq]
Mu	Momento ultimo, espresso in [kgm]
Nu	Sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza

Palo n° 1

Y	Af	Mu	Nu	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	20.843
0,80	20,11	21784	158422	13.691
1,60	20,11	22605	118959	10.002
2,40	20,11	22650	124908	10.224
3,20	20,11	21839	156873	12.510
4,00	20,11	18445	215747	16.832
4,80	20,11	2765	304783	18.670
5,60	20,11	390	304783	18.422
6,40	20,11	0	304783	18.405
7,20	20,11	0	304783	18.617

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
8,00	20,11	0	304783	18.834

Palo n° 2

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	21.611
0,80	20,11	21870	155975	13.960
1,60	20,11	22589	116812	10.160
2,40	20,11	22634	122825	10.389
3,20	20,11	21905	155011	12.761
4,00	20,11	18560	214089	17.226
4,80	20,11	2816	304783	19.262
5,60	20,11	397	304783	18.992
6,40	20,11	0	304783	18.961
7,20	20,11	0	304783	19.167
8,00	20,11	0	304783	19.377

Palo n° 3

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	21.415
0,80	20,11	21762	159030	14.108
1,60	20,11	22612	119891	10.339
2,40	20,11	22658	126075	10.576
3,20	20,11	21794	158126	12.914
4,00	20,11	18355	217046	17.329
4,80	20,11	2758	304783	19.111
5,60	20,11	389	304783	18.847
6,40	20,11	0	304783	18.820
7,20	20,11	0	304783	19.027
8,00	20,11	0	304783	19.239

Palo n° 4

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	20.982
0,80	20,11	21603	163542	14.225
1,60	20,11	22646	124431	10.527
2,40	20,11	22694	130821	10.773
3,20	20,11	21637	162572	13.041
4,00	20,11	18052	220963	17.337
4,80	20,11	2676	304783	18.778
5,60	20,11	378	304783	18.526
6,40	20,11	0	304783	18.506
7,20	20,11	0	304783	18.717
8,00	20,11	0	304783	18.933

Palo n° 5

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	20.665
0,80	20,11	21435	166853	14.300
1,60	20,11	22674	128119	10.686
2,40	20,11	22642	134193	10.899
3,20	20,11	21485	165921	13.132
4,00	20,11	17800	223872	17.338
4,80	20,11	2607	304783	18.532
5,60	20,11	368	304783	18.289
6,40	20,11	0	304783	18.274
7,20	20,11	0	304783	18.488
8,00	20,11	0	304783	18.707

Palo n° 6

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	20.268
0,80	20,11	21256	170164	14.313
1,60	20,11	22702	131894	10.802
2,40	20,11	22533	137255	10.953

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
3,20	20,11	21314	169089	13.156
4,00	20,11	17555	226706	17.268
4,80	20,11	2531	304783	18.223
5,60	20,11	357	304783	17.990
6,40	20,11	0	304783	17.983
7,20	20,11	0	304783	18.200
8,00	20,11	0	304783	18.422

Palo n° 7

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	26.901
0,80	20,11	22690	130328	14.401
1,60	20,11	22062	92559	9.863
2,40	20,11	22333	99018	10.188
3,20	20,11	22704	132154	13.145
4,00	20,11	20090	191801	18.531
4,80	20,11	3410	304783	23.181
5,60	20,11	479	304783	22.747
6,40	20,11	0	304783	22.608
7,20	20,11	0	304783	22.753
8,00	20,11	0	304783	22.899

Palo n° 8

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	29.028
0,80	20,11	22634	122765	14.591
1,60	20,11	21821	86792	9.917
2,40	20,11	22086	93130	10.247
3,20	20,11	22656	125766	13.342
4,00	20,11	20394	186154	19.135
4,80	20,11	3585	304783	24.685
5,60	20,11	502	304783	24.179
6,40	20,11	0	304783	23.990
7,20	20,11	0	304783	24.103
8,00	20,11	0	304783	24.217

Palo n° 9

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	29.798
0,80	20,11	22625	121571	14.814
1,60	20,11	21789	86031	10.068
2,40	20,11	22058	92451	10.408
3,20	20,11	22651	125122	13.568
4,00	20,11	20421	185659	19.491
4,80	20,11	3617	304783	25.219
5,60	20,11	506	304783	24.686
6,40	20,11	0	304783	24.478
7,20	20,11	0	304783	24.579
8,00	20,11	0	304783	24.681

Palo n° 10

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	30.423
0,80	20,11	22618	120695	15.002
1,60	20,11	21766	85483	10.195
2,40	20,11	22038	91973	10.543
3,20	20,11	22648	124679	13.757
4,00	20,11	20439	185332	19.784
4,80	20,11	3632	304783	25.650
5,60	20,11	508	304783	25.094
6,40	20,11	0	304783	24.871
7,20	20,11	0	304783	24.962
8,00	20,11	0	304783	25.053

Palo n° 11

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	31.345
0,80	20,11	22600	118298	15.128
1,60	20,11	21691	83703	10.258
2,40	20,11	21962	90178	10.609
3,20	20,11	22633	122727	13.883
4,00	20,11	20533	183583	20.071
4,80	20,11	3674	304783	26.279
5,60	20,11	514	304783	25.690
6,40	20,11	0	304783	25.443
7,20	20,11	0	304783	25.519
8,00	20,11	0	304783	25.594

Palo n° 12

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	31.972
0,80	20,11	22591	117119	15.262
1,60	20,11	21656	82871	10.340
2,40	20,11	21929	89370	10.696
3,20	20,11	22627	121880	14.015
4,00	20,11	20573	182848	20.307
4,80	20,11	3685	304783	26.702
5,60	20,11	515	304783	26.091
6,40	20,11	0	304783	25.828
7,20	20,11	0	304783	25.892
8,00	20,11	0	304783	25.957

Palo n° 13

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	19.286
0,80	20,11	20882	177105	14.197
1,60	20,11	22496	138316	10.811
2,40	20,11	22308	143624	10.954
3,20	20,11	20965	175575	13.073
4,00	20,11	17065	232372	16.959
4,80	20,11	2393	304783	17.453
5,60	20,11	338	304783	17.246
6,40	20,11	0	304783	17.255
7,20	20,11	0	304783	17.478
8,00	20,11	0	304783	17.708

Palo n° 14

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kgm]	[kg]	
0,00	20,11	0	304783	30.743
0,80	20,11	22636	123029	15.445
1,60	20,11	21852	87552	10.542
2,40	20,11	22136	94318	10.911
3,20	20,11	22669	127483	14.190
4,00	20,11	20292	188054	20.244
4,80	20,11	3522	304783	25.869
5,60	20,11	493	304783	25.302
6,40	20,11	0	304783	25.071
7,20	20,11	0	304783	25.156
8,00	20,11	0	304783	25.242

*Verifica a taglio***Pali in c.a.****Simbologia adottata**

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
V _{Rcd}	Taglio resistente a compressione, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Taglio resistente a trazione, espresso in [kg]
V _{Rd}	Taglio resistente, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza

Palo n° 1

Y	V _{Rcd}	V _{Rs}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	27154	35647	27154	11.794
0,80	27200	35647	27200	20.105
1,60	27246	35647	27246	96.879
2,40	27292	35647	27292	67.780
3,20	27338	35647	27338	36.115
4,00	27377	35647	27377	32.881
4,80	27413	35647	27413	41.175
5,60	27448	35647	27448	99.431
6,40	27460	35647	27460	100.000
7,20	27449	35647	27449	100.000
8,00	27437	35647	27437	100.000

Palo n° 2

Y	V _{Rcd}	V _{Rs}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	27097	35647	27097	11.931
0,80	27144	35647	27144	20.430
1,60	27190	35647	27190	98.709
2,40	27236	35647	27236	68.684
3,20	27282	35647	27282	36.641
4,00	27322	35647	27322	33.371
4,80	27358	35647	27358	41.796
5,60	27394	35647	27394	100.942
6,40	27407	35647	27407	100.000
7,20	27397	35647	27397	100.000
8,00	27387	35647	27387	100.000

Palo n° 3

Y	V _{Rcd}	V _{Rs}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	27112	35647	27112	12.102
0,80	27158	35647	27158	20.817
1,60	27204	35647	27204	100.854
2,40	27250	35647	27250	69.785
3,20	27296	35647	27296	37.273
4,00	27336	35647	27336	33.957
4,80	27372	35647	27372	42.536
5,60	27408	35647	27408	102.739
6,40	27421	35647	27421	100.000
7,20	27410	35647	27410	100.000
8,00	27400	35647	27400	100.000

Palo n° 4

Y	V _{Rcd}	V _{Rs}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	27144	35647	27144	12.284
0,80	27189	35647	27189	21.227
1,60	27235	35647	27235	103.135
2,40	27281	35647	27281	70.953
3,20	27327	35647	27327	37.945
4,00	27367	35647	27367	34.579
4,80	27403	35647	27403	43.322
5,60	27438	35647	27438	104.645
6,40	27451	35647	27451	100.000
7,20	27439	35647	27439	100.000
8,00	27428	35647	27428	100.000

Palo n° 5

Y	V _{Rcd}	V _{Rs}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	27168	35647	27168	12.439
0,80	27214	35647	27214	21.565
1,60	27260	35647	27260	104.964
2,40	27305	35647	27305	71.945
3,20	27351	35647	27351	38.505
4,00	27390	35647	27390	35.097
4,80	27426	35647	27426	43.975
5,60	27462	35647	27462	106.228
6,40	27473	35647	27473	100.000
7,20	27461	35647	27461	100.000

Y	V _{Rcd}	V _{Rsds}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
8,00	27449	35647	27449	100.000

Palo n° 6

Y	V _{Rcd}	V _{Rsds}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	27200	35647	27200	12.557
0,80	27245	35647	27245	21.812
1,60	27291	35647	27291	106.283
2,40	27336	35647	27336	72.690
3,20	27382	35647	27382	38.922
4,00	27421	35647	27421	35.481
4,80	27457	35647	27457	44.458
5,60	27492	35647	27492	107.397
6,40	27503	35647	27503	100.000
7,20	27490	35647	27490	100.000
8,00	27476	35647	27476	100.000

Palo n° 7

Y	V _{Rcd}	V _{Rsds}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	26794	35647	26794	11.739
0,80	26842	35647	26842	20.069
1,60	26889	35647	26889	96.878
2,40	26937	35647	26937	67.551
3,20	26984	35647	26984	36.023
4,00	27027	35647	27027	32.808
4,80	27066	35647	27066	41.093
5,60	27105	35647	27105	99.253
6,40	27124	35647	27124	100.000
7,20	27124	35647	27124	100.000
8,00	27123	35647	27123	100.000

Palo n° 8

Y	V _{Rcd}	V _{Rsds}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	26704	35647	26704	11.861
0,80	26752	35647	26752	20.370
1,60	26800	35647	26800	98.601
2,40	26848	35647	26848	68.372
3,20	26895	35647	26895	36.506
4,00	26938	35647	26938	33.259
4,80	26978	35647	26978	41.666
5,60	27018	35647	27018	100.649
6,40	27039	35647	27039	100.000
7,20	27042	35647	27042	100.000
8,00	27044	35647	27044	100.000

Palo n° 9

Y	V _{Rcd}	V _{Rsds}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	26674	35647	26674	12.012
0,80	26722	35647	26722	20.725
1,60	26770	35647	26770	100.599
2,40	26818	35647	26818	69.361
3,20	26866	35647	26866	37.080
4,00	26910	35647	26910	33.793
4,80	26950	35647	26950	42.342
5,60	26990	35647	26990	102.295
6,40	27012	35647	27012	100.000
7,20	27015	35647	27015	100.000
8,00	27018	35647	27018	100.000

Palo n° 10

Y	V _{Rcd}	V _{Rsds}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	26651	35647	26651	12.138
0,80	26699	35647	26699	21.019
1,60	26748	35647	26748	102.252
2,40	26796	35647	26796	70.191

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
3,20	26844	35647	26844	37.560
4,00	26887	35647	26887	34.239
4,80	26928	35647	26928	42.907
5,60	26968	35647	26968	103.666
6,40	26990	35647	26990	100.000
7,20	26994	35647	26994	100.000
8,00	26998	35647	26998	100.000

Palo n° 11

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	26619	35647	26619	12.224
0,80	26667	35647	26667	21.210
1,60	26716	35647	26716	103.292
2,40	26764	35647	26764	70.752
3,20	26812	35647	26812	37.878
4,00	26856	35647	26856	34.534
4,80	26896	35647	26896	43.279
5,60	26937	35647	26937	104.570
6,40	26960	35647	26960	100.000
7,20	26965	35647	26965	100.000
8,00	26970	35647	26970	100.000

Palo n° 12

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	26598	35647	26598	12.316
0,80	26647	35647	26647	21.412
1,60	26695	35647	26695	104.391
2,40	26743	35647	26743	71.348
3,20	26792	35647	26792	38.216
4,00	26835	35647	26835	34.846
4,80	26876	35647	26876	43.673
5,60	26917	35647	26917	105.527
6,40	26941	35647	26941	100.000
7,20	26946	35647	26946	100.000
8,00	26952	35647	26952	100.000

Palo n° 13

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	27283	35647	27283	12.705
0,80	27328	35647	27328	22.115
1,60	27374	35647	27374	107.881
2,40	27419	35647	27419	73.610
3,20	27464	35647	27464	39.434
4,00	27503	35647	27503	35.951
4,80	27537	35647	27537	45.048
5,60	27572	35647	27572	108.824
6,40	27581	35647	27581	100.000
7,20	27565	35647	27565	100.000
8,00	27549	35647	27549	100.000

Palo n° 14

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kg]	[kg]	[kg]	
0,00	26640	35647	26640	12.445
0,80	26688	35647	26688	21.685
1,60	26736	35647	26736	105.843
2,40	26784	35647	26784	72.167
3,20	26833	35647	26833	38.674
4,00	26876	35647	26876	35.268
4,80	26917	35647	26917	44.204
5,60	26957	35647	26957	106.812
6,40	26979	35647	26979	100.000
7,20	26984	35647	26984	100.000
8,00	26988	35647	26988	100.000

Verifiche geotecniche

*Carico limite***Pali**

Simbologia adottata

n°	Indice palo
Oggetto	Oggetto di appartenenza del palo (Piastra, Plinto o Trave)
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FSv	Fattore di sicurezza (Pd/N). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
FSo	Fattore di sicurezza (Vd/V). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	Oggetto	N [kg]	Pd [kg]	FSv	T [kg]	Td [kg]	FSo
1	Piastra 1	14623	53195	3.638 (1)	2302	6848	2.974 (9)
2	Piastra 1	14103	53195	3.772 (1)	2271	6848	3.015 (9)
3	Piastra 1	14232	53195	3.738 (1)	2240	6848	3.057 (9)
4	Piastra 1	14526	53195	3.662 (1)	2210	6848	3.099 (9)
5	Piastra 1	14749	53195	3.607 (1)	2184	6848	3.136 (6)
6	Piastra 1	15038	53195	3.537 (1)	2166	6848	3.162 (6)
7	Piastra 1	11330	53195	4.695 (1)	2283	6848	3.000 (9)
8	Piastra 1	10500	53195	5.066 (1)	2251	6848	3.042 (9)
9	Piastra 1	10228	53195	5.201 (1)	2221	6848	3.084 (9)
10	Piastra 1	10018	53195	5.310 (1)	2196	6848	3.119 (6)
11	Piastra 1	9723	53195	5.471 (1)	2178	6848	3.145 (6)
12	Piastra 1	9533	53195	5.580 (1)	2160	6848	3.171 (6)
13	Piastra 1	15803	53195	3.366 (1)	2148	6848	3.189 (6)
14	Piastra 1	9914	53195	5.366 (1)	2141	6848	3.199 (6)

*Scorrimento e ribaltamento***Piastra**

Simbologia adottata

n°	Indice plinto
T	Carico orizzontale trasferito al terreno, espresso in [kg]
Tp	Carico orizzontale trasferito ai pali, espresso in [kg]
Ru	Resistenza ultima allo scorrimento, espressa in [kg]
Rd	Resistenza di progetto allo scorrimento, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza allo scorrimento (Rd/T). Tra parentesi viene riportato l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	T [kg]	Tp [kg]	Ru [kg]	Rd [kg]	FS
----	-----------	------------	------------	------------	----

Armature

Armature piastra

Direzione principale armature	0,00 [°]
Direzione secondaria armature	-90,00 [°]
Numero tratti complessivi	17
Ampiezza singolo tratto	1,00 [m]
Distanza fra le sezioni di calcolo del singolo tratto	0,25 [m]

Maglia superiore	(5 ϕ 16) x (5 ϕ 16)
Maglia inferiore	(5 ϕ 16) x (5 ϕ 16)

Armature pali

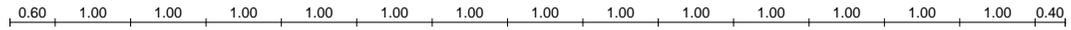
Pali circolari in c.a.

Ip	Indice palo
Tratto	Indice tratto
Ys, Yi	Quota superiore e inferiore ferro, espresso in [m]
Lf	Lunghezza ferro, espresso in [m]
Al	Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]
At	Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm]

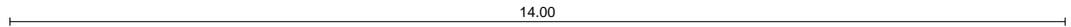
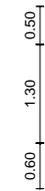
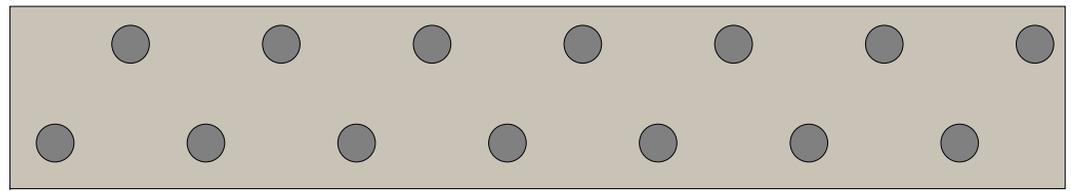
Ip	Tratto	Ys [m]	Yi [m]	Lf [m]	Al [mm]	At [mm] / [cm]
1	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
2	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
3	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
4	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
5	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
6	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
7	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
8	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
9	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
10	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
11	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
12	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
13	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
14	1	0,48	-7,97	8,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13

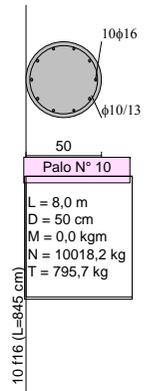
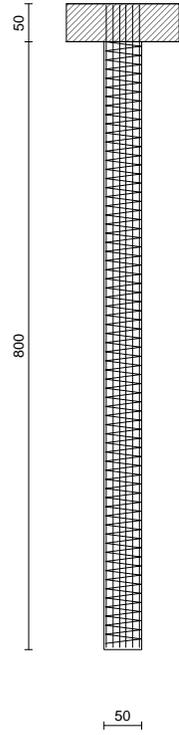
Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici - Metodi di analisi	2
Calcolo - Analisi ad elementi finiti	2
Analisi dei pali	2
Disposizione delle armature	3
Dati	4
Materiali	4
Geometria	4
Coordinate contorno esterno	4
Spessori piastra	4
Tipologie pali	4
Caratteristiche pali	4
Descrizione terreni	5
Caratteristiche fisico meccaniche	5
Descrizione stratigrafia e falda	5
Convenzioni adottate	5
Condizioni di carico	5
Condizione n° 1 - Condizione 1	6
Linee di carico	6
Normativa - Coefficienti di sicurezza	6
Elenco combinazioni di calcolo	6
Impostazioni di analisi	7
Portanza verticale pali	7
Portanza trasversale pali	7
Cedimenti	7
Zona sismica	8
Modello	9
Caratteristiche Mesh	9
Risultati involuppo	10
Spostamenti	10
Piastra	10
Spostamenti massimi e minimi della piastra	10
Pali	10
Sollecitazioni	13
Piastra	13
Sollecitazioni massime e minime piastra	13
Pali	14
Verifiche strutturali	17
Verifica a flessione	17
Piastra	17
Pali in c.a.	21
Verifica a taglio	24
Pali in c.a.	24
Verifiche geotecniche	27
Carico limite	28
Pali	28
Scorrimento e ribaltamento	28
Piastra	28
Armature	29
Armature piastra	29
Armature pali	29
Pali circolari in c.a.	29



Nr. 14 pali
Lunghezza 8 m
Diametro 50 cm

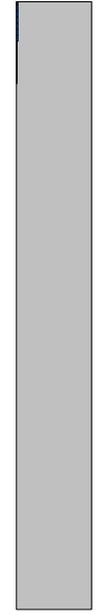
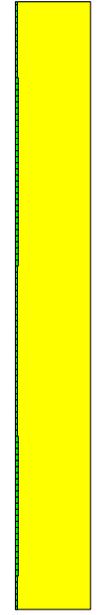
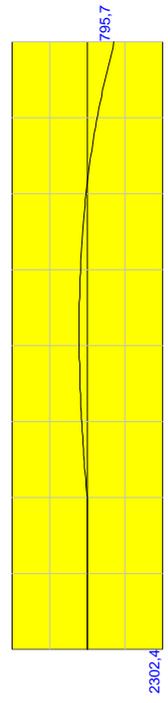
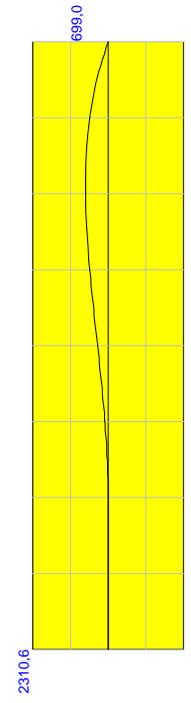


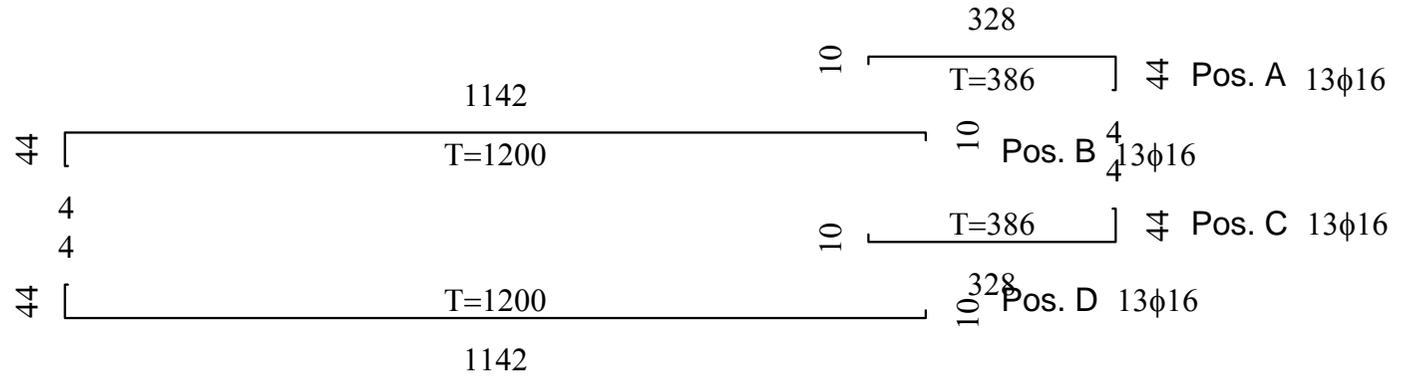
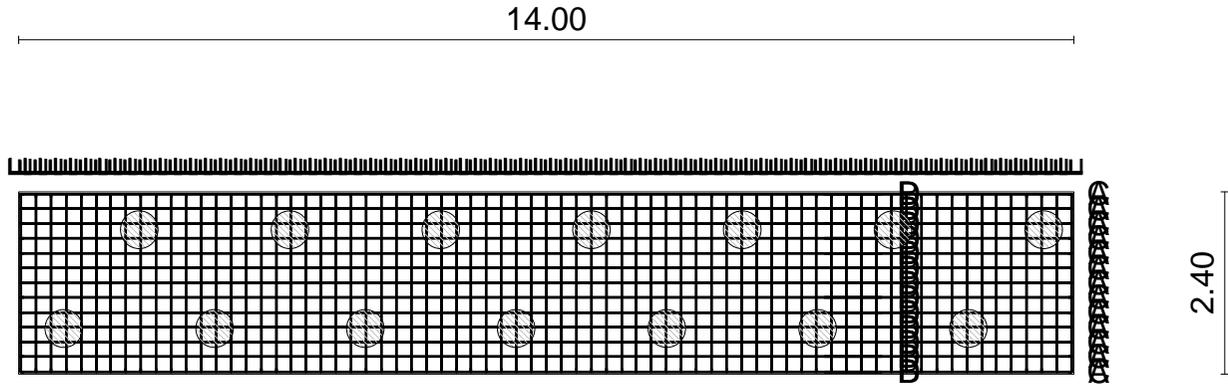
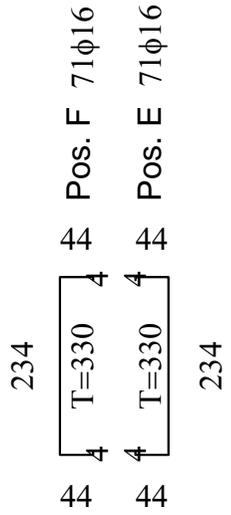


Palo N° 10

- L = 8,0 m
- D = 50 cm
- M = 0,0 kgm
- N = 10018,2 kg
- T = 795,7 kg

10 f16 (L=845 cm)





RELAZIONE DI CALCOLO

Cordolo su pali

Particolare Costruttivo N. 6B

Normative di riferimento

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

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

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

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

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

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

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

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

- D.M. 9 Gennaio 1996

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

- D.M. 16 Gennaio 1996

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

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

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

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

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

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

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

Richiami teorici - Metodi di analisi

Calcolo - Analisi ad elementi finiti

Per l'analisi platea si utilizza il metodo degli elementi finiti (FEM). La struttura viene suddivisa in elementi connessi fra di loro in corrispondenza dei nodi. Il campo di spostamenti interno all'elemento viene approssimato in funzione degli spostamenti nodali mediante le funzioni di forma. Il programma utilizza, per l'analisi tipo piastra, elementi quadrangolari e triangolari. Nel problema di tipo piastra gli spostamenti nodali sono lo spostamento verticale w e la rotazione intorno agli assi x e y , ϕ_x e ϕ_y , legati allo spostamento w tramite relazioni

$$\begin{aligned}\phi_x &= -dw/dy \\ \phi_y &= dw/dx\end{aligned}$$

Note le funzioni di forma che legano gli spostamenti nodali al campo di spostamenti sul singolo elemento è possibile costruire la matrice di rigidezza dell'elemento \mathbf{k}_e ed il vettore dei carichi nodali dell'elemento \mathbf{p}_e .

La fase di assemblaggio consente di ottenere la matrice di rigidezza globale della struttura \mathbf{K} ed il vettore dei carichi nodali \mathbf{p} . La soluzione del sistema

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

consente di ricavare il vettore degli spostamenti nodali \mathbf{u} .

Dagli spostamenti nodali è possibile risalire per ogni elemento al campo di spostamenti ed alle sollecitazioni M_x , M_y ed M_{xy} .

Il terreno di fondazione se presente viene modellato con delle molle disposte in corrispondenza dei nodi. La rigidezza delle molle è proporzionale alla costante di sottofondo k ed all'area dell'elemento.

I pali di fondazione sono modellati con molle verticali aventi rigidezza pari alla rigidezza verticale del palo.

Per l'analisi tipo lastra (analisi della piastra soggetta a carichi nel piano) vengono utilizzati elementi triangolari a 6 nodi a deformazione quadratica. Gli spostamenti nodali sono gli spostamenti u e v nel piano XY . L'analisi fornisce in tal caso il campo di spostamenti orizzontali e le tensioni nel piano della lastra σ_x , σ_y e τ_{xy} . Dalle tensioni è possibile ricavare, noto lo spessore, gli sforzi normali N_x , N_y e N_{xy} . Nell'analisi tipo lastra i pali di fondazione sono modellati con molle orizzontali in direzione X e Y aventi rigidezza pari alla rigidezza orizzontale del palo.

Nel caso di platea nervata le nervature sono modellate con elementi tipo trave (con eventuale rigidezza torsionale) connesse alla piastra in corrispondenza dei nodi degli elementi.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

Q_T	portanza totale del palo
Q_P	portanza di base del palo
Q_L	portanza per attrito laterale del palo
W_P	peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_P$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_p(cN'_c + qN'_q)$$

dove A_p è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo, γ è il peso di volume del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c , N'_q sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro η che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come: $K_0 = 1 - \sin\phi$.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan\delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ è il peso di volume del terreno, z è la generica quota a partire dalla testa del palo, L e P sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo, K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm.

Il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidezza assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{\max} oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che viene risolto mediante una analisi al passo.

Disposizione delle armature

Le armature vengono disposte secondo due direzioni, una principale ed una secondaria. Per il calcolo delle stesse si fa riferimento ai valori nodali delle sollecitazioni ottenute dall'analisi ad elementi finiti. Per la disposizione delle stesse occorre suddividere la piastra in un numero di strisce opportuno nelle due direzioni.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descrizione	Descrizione materiale
TC	Tipo calcestruzzo
Rck	Resistenza cubica caratteristica, espresso in [kg/cmq]
γ_{cls}	Peso specifico calcestruzzo, espresso in [kN/mc]
E	Modulo elastico calcestruzzo, espresso in [kg/cmq]
v	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogeneizzazione
TA	Tipo acciaio

n°	Descrizione	TC	Rck	γ_{cls}	E	v	n	TA
			[kg/cmq]	[kN/mc]	[kg/cmq]			
1	Materiale 1	C25/30	305,91	24,52	320665,55	0.200	15.00	B450C

Tipologie travi

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia trave
B	Base trave espressa in [cm]
H	Altezza trave espressa in [cm]
B _a	Base ala inferiore trave espressa in [cm]
H _a	Altezza ala inferiore trave espressa in [cm]
sm	Spessore magrone espresso in [m]
Mat	Indice materiale trave
C/T	Tipo trave (T: Trave, C: Cordolo (assorbe solo sforzo normale di trazione e/o compressione))

n°	B	H	B _a	H _a	sm	Mat	C/T
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[m]		
1	50	30	--	--	0,00	1	T

Caratteristiche travi

Simbologia adottata

n°	Identificativo della trave
Tipo	Indice tipologia trave
X _i	Ascissa punto iniziale espressa in [m]
Y _i	Ordinata punto iniziale espressa in [m]
X _f	Ascissa punto finale espressa in [m]
Y _f	Ordinata punto finale espressa in [m]
Kw	Aliquota costante Winkler
D	Piano di posa espresso in [m]

n°	Tipo	X _i	Y _i	X _f	Y _f	Kw	D
		[m]	[m]	[m]	[m]		[m]
1	1	3,00	9,50	51,00	9,50	1,00	0,30

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia
Descrizione	Descrizione tipologia
Geometria	Geometria tipologia (Pali in c.a o Pali in acciaio)
Armatura	Tipologia armatura per pali in c.a.
Portanza	Aliquote contributi portanza (solo Punta, solo Laterale, Entrambe)
Vincolo	Grado di vincolo alla testa del palo (Incastro o Cerniera)
TC	Tipologia costruttiva del palo (Trivellato o Infisso)
Mat	Indice materiale tipologia palo
Pt	Pressione quota testa palo, espressa in [kg/cmq]

n°	Descrizione	Geometria	Armatura	Portanza	Vincolo	TC	Mat	Pt
								[kg/cmq]
1	Tipologia 1	Pali circolari in c.a.	Ferri longitudinali + spirale	Entrambe	Incastro	Trivellato	1	0,00

Caratteristiche pali

Simbologia adottata

n°	Indice palo
X	Ascissa palo, espressa in [m]
Y	Ordinata palo, espressa in [m]
d	Diametro palo, espresso in [cm]
l	Lunghezza palo, espressa in [m]
nodo	Indice nodo su cui è posizionato il palo

It

Indice tipologia palo

n°	X [m]	Y [m]	D [cm]	L [m]	Nodo	It
1	5,60	9,50	40,00	5,00	27	1
2	11,60	9,50	40,00	5,00	87	1
3	17,60	9,50	40,00	5,00	147	1
4	23,60	9,50	40,00	5,00	207	1
5	29,60	9,50	40,00	5,00	268	1
6	35,60	9,50	40,00	5,00	328	1
7	41,60	9,50	40,00	5,00	388	1
8	47,60	9,50	40,00	5,00	448	1

Descrizione terreni

Caratteristiche fisico meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
τ	Tensione tangenziale, per calcolo portanza micropali con il metodo di Bustamante-Doix, espressa in [kg/cm ²]
α	Coeff. di espansione laterale

Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	Parametri	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	ca [kg/cm ²]	τ [kg/cm ²]	α
Deposito - Fluvio - Torrenziali	20,594	22,065	Caratteristici	23.40	15.60	0,080	0,040	0,000	1.00
			Minimi	23.40	15.60	0,080	0,040	0,000	
			Medi	23.40	15.60	0,080	0,040	0,000	
Argilliti fogliate	20,790	22,065	Caratteristici	24.68	16.45	0,100	0,050	0,000	1.00
			Minimi	24.68	16.45	0,100	0,050	0,000	
			Medi	24.68	16.45	0,100	0,050	0,000	

Descrizione stratigrafia e falda

Simbologia adottata

N	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno associato allo strato
Ks	Coefficiente di spinta
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm ² /cm]
α	Coeff. di sbulbatura

N	Z1 [m]	Z2 [m]	Z3 [m]	Terreno	Ks	Kw [Kg/cm ² /cm]	α
1	-7,9	-7,9	-7,9	Deposito - Fluvio - Torrenziali	0.000	1.000	1.000
2	-35,0	-35,0	-35,0	Argilliti fogliate	0.000	1.000	1.000

Falda

Profondità dal piano campagna 0,00 [m]

Convenzioni adottate

Carichi e reazioni vincolari

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

Sollecitazioni

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

Condizioni di carico

Carichi distribuiti travi

Simbologia adottata

It	Indice trave
X_i	Ascissa iniziale locale trave espressa in [m]
X_f	Ascissa finale locale trave espressa in [m]
V_i	Carico verticale in X_i espresso in [kN/m]
V_f	Carico verticale in X_f espresso in [kN/m]
P_i	Carico longitudinale alla trave in X_i espresso in [kN/m]
P_f	Carico longitudinale alla trave in X_f espresso in [kN/m]
O_i	Carico ortogonale alla trave in X_i espresso in [kN/m]
O_f	Carico ortogonale alla trave in X_f espresso in [kN/m]

Carichi concentrati trave

Simbologia adottata

It	Indice trave
X	Ascissa carico espressa in [m]
Y	Ordinata carico espressa in [m]
N	Carico verticale espresso in [kN]
M_x	Momento intorno all'asse X espresso in [kNm]
M_y	Momento intorno all'asse Y espresso in [kNm]
T_x	Forza orizzontale in direzione X espressa in [kN]
T_y	Forza orizzontale in direzione Y espressa in [kN]

Condizione n° 1 - Condizione 1

Carichi distribuiti travi

It	X_i [m]	X_f [m]	N_i [kN/m]	N_f [kN/m]	T_{pi} [kN/m]	T_{pf} [kN/m]	T_{oi} [kN/m]	T_{of} [kN/m]
1	0,00	48,00	0,490	0,490	0,000	0,000	0,000	0,000

Carichi concentrati

Oggetto	X [m]	Y [m]	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	T_x [kN]	T_y [kN]
Trave 1	24,75	9,50	0,000	0,000	0,000	0,000	15,000
Trave 1	27,25	9,50	0,000	0,000	0,000	0,000	30,000
Trave 1	28,50	9,50	0,000	0,000	0,000	0,000	30,000
Trave 1	26,00	9,50	0,000	0,000	0,000	0,000	15,000

Normativa - Coefficienti di sicurezza

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1, fav}$	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2, fav}$	0.80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1, fav}$	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1, sfav}$	1.50
Variabili traffico	Favorevole	$\gamma_{Q, fav}$	0.00
Variabili traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q, sfav}$	1.35

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA	Coefficiente parziale	(M1)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	γ_ψ	1.00
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00

Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche (Pali trivellati)

Resistenza	γ_R	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale	γ_t	1.00	1.60	1.30
Laterale in trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

Coefficienti parziali γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

γ_T	(R1)	(R2)	(R3)
γ_T	1.00	1.60	1.30

Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	ξ_3	ξ_4
1	1.70	1.70

Elenco combinazioni di calcolo

Numero combinazioni definite 1

Simbologia adottata

CP Coefficiente di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 - A1-M1-R3

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.00

Impostazioni di analisi

Portanza verticale pali

Metodo calcolo portanza: Meyerhof

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza di punta:

Pressione geostatica

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza laterale:

Pressione geostatica

Portanza trasversale pali

Costante di Winkler: da strato

Rottura palo-terreno:

Pressione limite pari alla pressione passiva con moltiplicatore pari a 3.00

Cedimenti

Metodo calcolo cedimenti: Elementi finiti

Spostamento limite attrito laterale 0,50 [cm]

Spostamento limite punta 1,00 [cm]

Modello

Caratteristiche Mesh

Numero elementi	0
Numero nodi	482

Risultati involuppo

Spostamenti

Pali

Simbologia adottata

In	Indice sezione
Y	ordinata palo espressa in [m]
Ur	spostamento limite espresso in [cm]
Pr	pressione limite espressa in [kg/cm ²]
Ue	spostamento in esercizio espresso in [cm]
Pe	pressione in esercizio espressa in [kg/cm ²]

Il valore sulla seconda riga fa riferimento ai risultati della direzione secondaria

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cm ²]	Pr [kg/cm ²]
1	0,00	0,0015 (1) 0,0080 (1)	5,6881 (1) 1,4432 (1)	0,002 (1) 0,008 (1)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	0,0012 (1) 0,0053 (1)	4,7420 (1) 1,0314 (1)	0,001 (1) 0,005 (1)	0,435 (1) 0,435 (1)
21	1,00	0,0009 (1) 0,0031 (1)	3,8187 (1) 0,6841 (1)	0,001 (1) 0,003 (1)	0,869 (1) 0,684 (1)
31	1,50	0,0007 (1) 0,0013 (1)	2,9383 (1) 0,3982 (1)	0,001 (1) 0,001 (1)	1,304 (1) 0,398 (1)
41	2,00	0,0005 (1) 0,0000 (1)	2,1154 (1) 0,1668 (1)	0,000 (1) 0,000 (1)	1,738 (1) 0,167 (1)
51	2,50	0,0002 (1) -0,0010 (1)	1,3568 (1) -0,0197 (1)	0,000 (1) -0,001 (1)	1,357 (1) -0,020 (1)
61	3,00	0,0001 (1) -0,0018 (1)	0,6590 (1) -0,1717 (1)	0,000 (1) -0,002 (1)	0,659 (1) -0,172 (1)
71	3,50	-0,0001 (1) -0,0024 (1)	0,0104 (1) -0,2997 (1)	0,000 (1) -0,002 (1)	0,010 (1) -0,300 (1)
81	4,00	-0,0002 (1) -0,0029 (1)	-0,6046 (1) -0,4130 (1)	0,000 (1) -0,003 (1)	-0,605 (1) -0,413 (1)
91	4,50	-0,0004 (1) -0,0034 (1)	-1,2019 (1) -0,5193 (1)	0,000 (1) -0,003 (1)	-1,202 (1) -0,519 (1)
101	5,00	-0,0005 (1) -0,0039 (1)	-1,7937 (1) -0,6234 (1)	-0,001 (1) -0,004 (1)	-1,794 (1) -0,623 (1)

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cm ²]	Pr [kg/cm ²]
1	0,00	0,0584 (1) 0,0040 (1)	5,6882 (1) 1,4432 (1)	0,000 (0) 0,004 (1)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	0,0469 (1) 0,0027 (1)	4,7421 (1) 1,0314 (1)	0,047 (1) 0,003 (1)	0,435 (1) 0,435 (1)
21	1,00	0,0361 (1) 0,0015 (1)	3,8187 (1) 0,6842 (1)	0,036 (1) 0,002 (1)	0,869 (1) 0,684 (1)
31	1,50	0,0262 (1) 0,0007 (1)	2,9383 (1) 0,3983 (1)	0,026 (1) 0,001 (1)	1,304 (1) 0,398 (1)
41	2,00	0,0174 (1) 0,0000 (1)	2,1154 (1) 0,1668 (1)	0,017 (1) 0,000 (1)	1,738 (1) 0,167 (1)
51	2,50	0,0096 (1) -0,0005 (1)	1,3568 (1) -0,0197 (1)	0,010 (1) -0,001 (1)	1,357 (1) -0,020 (1)
61	3,00	0,0026 (1) -0,0009 (1)	0,6590 (1) -0,1717 (1)	0,003 (1) -0,001 (1)	0,659 (1) -0,172 (1)
71	3,50	-0,0037 (1) -0,0012 (1)	0,0104 (1) -0,2997 (1)	-0,004 (1) -0,001 (1)	0,010 (1) -0,300 (1)
81	4,00	-0,0095 (1) -0,0015 (1)	-0,6046 (1) -0,4130 (1)	-0,010 (1) -0,001 (1)	-0,605 (1) -0,413 (1)
91	4,50	-0,0152 (1) -0,0017 (1)	-1,2019 (1) -0,5193 (1)	-0,015 (1) -0,002 (1)	-1,202 (1) -0,519 (1)
101	5,00	-0,0207 (1) -0,0019 (1)	-1,7937 (1) -0,6235 (1)	-0,021 (1) -0,002 (1)	-1,794 (1) -0,623 (1)

Palo n° 3

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cm ²]	Pr [kg/cm ²]
1	0,00	0,0433 (1) -0,0001 (1)	5,6881 (1) -0,4731 (1)	0,000 (0) 0,000 (1)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	0,0348 (1) -0,0001 (1)	4,7420 (1) -0,3162 (1)	0,035 (1) 0,000 (1)	0,435 (1) -0,316 (1)
21	1,00	0,0268 (1) 0,0000 (1)	3,8187 (1) -0,1887 (1)	0,027 (1) 0,000 (1)	0,869 (1) -0,189 (1)
31	1,50	0,0194 (1)	2,9383 (1)	0,019 (1)	1,304 (1)

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
		0,0000 (1)	-0,0879 (1)	0,000 (1)	-0,088 (1)
41	2,00	0,0129 (1) 0,0000 (1)	2,1154 (1) -0,0097 (1)	0,013 (1) 0,000 (1)	1,738 (1) -0,010 (1)
51	2,50	0,0071 (1) 0,0000 (1)	1,3568 (1) 0,0504 (1)	0,007 (1) 0,000 (1)	1,357 (1) 0,050 (1)
61	3,00	0,0019 (1) 0,0000 (1)	0,6590 (1) 0,0969 (1)	0,002 (1) 0,000 (1)	0,659 (1) 0,097 (1)
71	3,50	-0,0027 (1) 0,0000 (1)	0,0104 (1) 0,1342 (1)	-0,003 (1) 0,000 (1)	0,010 (1) 0,134 (1)
81	4,00	-0,0071 (1) 0,0000 (1)	-0,6046 (1) 0,1660 (1)	-0,007 (1) 0,000 (1)	-0,605 (1) 0,166 (1)
91	4,50	-0,0112 (1) 0,0000 (1)	-1,2019 (1) 0,1952 (1)	-0,011 (1) 0,000 (1)	-1,202 (1) 0,195 (1)
101	5,00	-0,0154 (1) 0,0000 (1)	-1,7937 (1) 0,2235 (1)	-0,015 (1) 0,000 (1)	-1,794 (1) 0,224 (1)

Palo n° 4

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	1,6736 (1) 0,0009 (1)	5,6886 (1) 5,4454 (1)	0,000 (0) 0,001 (1)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	1,3622 (1) 0,0007 (1)	4,7425 (1) 4,5251 (1)	0,435 (1) 0,001 (1)	0,435 (1) 0,435 (1)
21	1,00	1,0631 (1) 0,0006 (1)	3,8191 (1) 3,6306 (1)	0,869 (1) 0,001 (1)	0,869 (1) 0,869 (1)
31	1,50	0,7858 (1) 0,0004 (1)	2,9386 (1) 2,7811 (1)	0,786 (1) 0,000 (1)	1,304 (1) 1,304 (1)
41	2,00	0,5350 (1) 0,0003 (1)	2,1156 (1) 1,9903 (1)	0,535 (1) 0,000 (1)	1,738 (1) 1,738 (1)
51	2,50	0,3107 (1) 0,0001 (1)	1,3569 (1) 1,2639 (1)	0,311 (1) 0,000 (1)	1,357 (1) 1,264 (1)
61	3,00	0,1093 (1) 0,0000 (1)	0,6591 (1) 0,5976 (1)	0,109 (1) 0,000 (1)	0,659 (1) 0,598 (1)
71	3,50	-0,0745 (1) -0,0001 (1)	0,0105 (1) -0,0202 (1)	-0,074 (1) 0,000 (1)	0,010 (1) -0,020 (1)
81	4,00	-0,2467 (1) -0,0002 (1)	-0,6046 (1) -0,6054 (1)	-0,247 (1) 0,000 (1)	-0,605 (1) -0,605 (1)
91	4,50	-0,4129 (1) -0,0002 (1)	-1,2020 (1) -1,1733 (1)	-0,413 (1) 0,000 (1)	-1,202 (1) -1,173 (1)
101	5,00	-0,5773 (1) -0,0003 (1)	-1,7938 (1) -1,7358 (1)	-0,577 (1) 0,000 (1)	-1,794 (1) -1,736 (1)

Palo n° 5

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	2,1913 (1) 0,0007 (1)	5,6879 (1) 4,7333 (1)	0,000 (0) 0,001 (1)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	1,7911 (1) 0,0005 (1)	4,7418 (1) 3,8900 (1)	0,435 (1) 0,001 (1)	0,435 (1) 0,435 (1)
21	1,00	1,4053 (1) 0,0004 (1)	3,8186 (1) 3,0817 (1)	0,869 (1) 0,000 (1)	0,869 (1) 0,869 (1)
31	1,50	1,0456 (1) 0,0003 (1)	2,9381 (1) 2,3244 (1)	1,046 (1) 0,000 (1)	1,304 (1) 1,304 (1)
41	2,00	0,7186 (1) 0,0002 (1)	2,1153 (1) 1,6287 (1)	0,719 (1) 0,000 (1)	1,738 (1) 1,629 (1)
51	2,50	0,4247 (1) 0,0001 (1)	1,3567 (1) 0,9972 (1)	0,425 (1) 0,000 (1)	1,357 (1) 0,997 (1)
61	3,00	0,1599 (1) 0,0000 (1)	0,6589 (1) 0,4237 (1)	0,160 (1) 0,000 (1)	0,659 (1) 0,424 (1)
71	3,50	-0,0823 (1) -0,0001 (1)	0,0104 (1) -0,1043 (1)	-0,082 (1) 0,000 (1)	0,010 (1) -0,104 (1)
81	4,00	-0,3098 (1) -0,0001 (1)	-0,6046 (1) -0,6021 (1)	-0,310 (1) 0,000 (1)	-0,605 (1) -0,602 (1)
91	4,50	-0,5296 (1) -0,0002 (1)	-1,2019 (1) -1,0841 (1)	-0,530 (1) 0,000 (1)	-1,202 (1) -1,084 (1)
101	5,00	-0,7470 (1) -0,0003 (1)	-1,7936 (1) -1,5612 (1)	-0,747 (1) 0,000 (1)	-1,794 (1) -1,561 (1)

Palo n° 6

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,1205 (1) -0,0004 (1)	5,6881 (1) -1,3906 (1)	0,000 (0) 0,000 (1)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	0,0969 (1) -0,0003 (1)	4,7420 (1) -0,9883 (1)	0,097 (1) 0,000 (1)	0,435 (1) -0,435 (1)
21	1,00	0,0745 (1) -0,0002 (1)	3,8187 (1) -0,6503 (1)	0,074 (1) 0,000 (1)	0,869 (1) -0,650 (1)
31	1,50	0,0541 (1)	2,9383 (1)	0,054 (1)	1,304 (1)

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
		-0,0001 (1)	-0,3731 (1)	0,000 (1)	-0,373 (1)
41	2,00	0,0359 (1) 0,0000 (1)	2,1154 (1) -0,1495 (1)	0,036 (1) 0,000 (1)	1,738 (1) -0,149 (1)
51	2,50	0,0198 (1) 0,0001 (1)	1,3568 (1) 0,0299 (1)	0,020 (1) 0,000 (1)	1,357 (1) 0,030 (1)
61	3,00	0,0054 (1) 0,0001 (1)	0,6590 (1) 0,1756 (1)	0,005 (1) 0,000 (1)	0,659 (1) 0,176 (1)
71	3,50	-0,0075 (1) 0,0001 (1)	0,0104 (1) 0,2978 (1)	-0,008 (1) 0,000 (1)	0,010 (1) 0,298 (1)
81	4,00	-0,0196 (1) 0,0001 (1)	-0,6046 (1) 0,4056 (1)	-0,020 (1) 0,000 (1)	-0,605 (1) 0,406 (1)
91	4,50	-0,0313 (1) 0,0002 (1)	-1,2019 (1) 0,5066 (1)	-0,031 (1) 0,000 (1)	-1,202 (1) 0,507 (1)
101	5,00	-0,0428 (1) 0,0002 (1)	-1,7937 (1) 0,6055 (1)	-0,043 (1) 0,000 (1)	-1,794 (1) 0,606 (1)

Palo n° 7

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,0681 (1) 0,0083 (1)	5,6881 (1) 1,4432 (1)	0,000 (0) 0,008 (1)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	0,0547 (1) 0,0055 (1)	4,7420 (1) 1,0314 (1)	0,055 (1) 0,005 (1)	0,435 (1) 0,435 (1)
21	1,00	0,0421 (1) 0,0032 (1)	3,8187 (1) 0,6841 (1)	0,042 (1) 0,003 (1)	0,869 (1) 0,684 (1)
31	1,50	0,0305 (1) 0,0014 (1)	2,9383 (1) 0,3983 (1)	0,031 (1) 0,001 (1)	1,304 (1) 0,398 (1)
41	2,00	0,0202 (1) 0,0000 (1)	2,1154 (1) 0,1668 (1)	0,020 (1) 0,000 (1)	1,738 (1) 0,167 (1)
51	2,50	0,0111 (1) -0,0011 (1)	1,3568 (1) -0,0197 (1)	0,011 (1) -0,001 (1)	1,357 (1) -0,020 (1)
61	3,00	0,0031 (1) -0,0019 (1)	0,6590 (1) -0,1717 (1)	0,003 (1) -0,002 (1)	0,659 (1) -0,172 (1)
71	3,50	-0,0043 (1) -0,0025 (1)	0,0104 (1) -0,2997 (1)	-0,004 (1) -0,003 (1)	0,010 (1) -0,300 (1)
81	4,00	-0,0111 (1) -0,0030 (1)	-0,6046 (1) -0,4130 (1)	-0,011 (1) -0,003 (1)	-0,605 (1) -0,413 (1)
91	4,50	-0,0177 (1) -0,0035 (1)	-1,2019 (1) -0,5193 (1)	-0,018 (1) -0,004 (1)	-1,202 (1) -0,519 (1)
101	5,00	-0,0242 (1) -0,0040 (1)	-1,7937 (1) -0,6235 (1)	-0,024 (1) -0,004 (1)	-1,794 (1) -0,623 (1)

Palo n° 8

n°	Y [m]	Ue [cm]	Ur [cm]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,0013 (1) -0,0910 (1)	5,6881 (1) -1,4432 (1)	0,001 (1) 0,000 (0)	0,000 (0) 0,000 (0)
11	0,50	0,0011 (1) -0,0605 (1)	4,7420 (1) -1,0313 (1)	0,001 (1) -0,060 (1)	0,435 (1) -0,435 (1)
21	1,00	0,0008 (1) -0,0358 (1)	3,8187 (1) -0,6841 (1)	0,001 (1) -0,036 (1)	0,869 (1) -0,684 (1)
31	1,50	0,0006 (1) -0,0163 (1)	2,9383 (1) -0,3982 (1)	0,001 (1) -0,016 (1)	1,304 (1) -0,398 (1)
41	2,00	0,0004 (1) -0,0012 (1)	2,1154 (1) -0,1668 (1)	0,000 (1) -0,001 (1)	1,738 (1) -0,167 (1)
51	2,50	0,0002 (1) 0,0104 (1)	1,3568 (1) 0,0197 (1)	0,000 (1) 0,010 (1)	1,357 (1) 0,020 (1)
61	3,00	0,0001 (1) 0,0193 (1)	0,6590 (1) 0,1717 (1)	0,000 (1) 0,019 (1)	0,659 (1) 0,172 (1)
71	3,50	-0,0001 (1) 0,0264 (1)	0,0104 (1) 0,2997 (1)	0,000 (1) 0,026 (1)	0,010 (1) 0,300 (1)
81	4,00	-0,0002 (1) 0,0324 (1)	-0,6046 (1) 0,4130 (1)	0,000 (1) 0,032 (1)	-0,605 (1) 0,413 (1)
91	4,50	-0,0003 (1) 0,0379 (1)	-1,2019 (1) 0,5193 (1)	0,000 (1) 0,038 (1)	-1,202 (1) 0,519 (1)
101	5,00	-0,0005 (1) 0,0433 (1)	-1,7937 (1) 0,6234 (1)	0,000 (1) 0,043 (1)	-1,794 (1) 0,623 (1)

Sollecitazioni**Pali****Simbologia adottata**

n°	Identificativo sezione
Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
Nr	sforzio normale a rottura, espresso in [kN]
Ne	sforzio normale in esercizio, espresso in [kN]

Tr	taglio a rottura, espresso in [kN]
Te	taglio in esercizio, espresso in [kN]
Mr	momento a rottura, espresso in [kNm]
Me	momento in esercizio, espresso in [kNm]
<u>Direzione secondaria</u>	
Nrs	sforzo normale a rottura, espresso in [kN]
Nes	sforzo normale in esercizio, espresso in [kN]
Trs	taglio a rottura, espresso in [kN]
Tes	taglio in esercizio, espresso in [kN]
Mrs	momento a rottura, espresso in [kNm]
Mes	momento in esercizio, espresso in [kNm]

Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	29,81 (1)	117,13 (1)	0,06 (1)	74,17 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		29,81 (1)	117,13 (1)	-0,01 (1)	0,00 (1)	-0,87 (1)	-103,16 (1)
11	0,50	30,40 (1)	114,67 (1)	0,04 (1)	69,48 (1)	-0,03 (1)	-36,38 (1)
		30,40 (1)	114,67 (1)	-0,13 (1)	-4,69 (1)	-0,84 (1)	-102,46 (1)
21	1,00	30,99 (1)	112,20 (1)	0,02 (1)	56,27 (1)	-0,04 (1)	-68,50 (1)
		30,99 (1)	112,20 (1)	-0,21 (1)	-17,25 (1)	-0,75 (1)	-97,51 (1)
31	1,50	31,58 (1)	109,74 (1)	0,00 (1)	34,54 (1)	-0,04 (1)	-92,10 (1)
		31,58 (1)	109,74 (1)	-0,25 (1)	-27,49 (1)	-0,64 (1)	-86,35 (1)
41	2,00	32,17 (1)	107,27 (1)	-0,01 (1)	4,28 (1)	-0,04 (1)	-102,91 (1)
		32,17 (1)	107,27 (1)	-0,26 (1)	-32,73 (1)	-0,50 (1)	-71,24 (1)
51	2,50	32,76 (1)	104,81 (1)	-0,02 (1)	-28,14 (1)	-0,04 (1)	-97,31 (1)
		32,76 (1)	104,81 (1)	-0,25 (1)	-33,92 (1)	-0,37 (1)	-54,46 (1)
61	3,00	33,35 (1)	102,34 (1)	-0,02 (1)	-47,13 (1)	-0,03 (1)	-78,40 (1)
		33,35 (1)	102,34 (1)	-0,22 (1)	-31,85 (1)	-0,25 (1)	-37,85 (1)
71	3,50	33,94 (1)	99,88 (1)	-0,02 (1)	-52,99 (1)	-0,02 (1)	-53,00 (1)
		33,94 (1)	99,88 (1)	-0,18 (1)	-27,07 (1)	-0,15 (1)	-22,89 (1)
81	4,00	34,53 (1)	97,41 (1)	-0,02 (1)	-46,52 (1)	-0,01 (1)	-27,46 (1)
		34,53 (1)	97,41 (1)	-0,13 (1)	-19,95 (1)	-0,07 (1)	-10,87 (1)
91	4,50	35,12 (1)	94,95 (1)	-0,01 (1)	-28,20 (1)	0,00 (1)	-7,84 (1)
		35,12 (1)	94,95 (1)	-0,07 (1)	-10,70 (1)	-0,02 (1)	-2,89 (1)
101	5,00	35,71 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)	-1,76 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		35,71 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)	-0,61 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

Palo n° 2

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	31,30 (1)	117,13 (1)	2,44 (1)	74,17 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		31,30 (1)	117,13 (1)	0,00 (1)	0,00 (1)	-0,44 (1)	-103,16 (1)
11	0,50	31,86 (1)	114,67 (1)	1,45 (1)	69,48 (1)	-0,99 (1)	-36,38 (1)
		31,86 (1)	114,67 (1)	-0,07 (1)	-4,69 (1)	-0,42 (1)	-102,46 (1)
21	1,00	32,42 (1)	112,20 (1)	0,65 (1)	56,27 (1)	-1,53 (1)	-68,50 (1)
		32,42 (1)	112,20 (1)	-0,11 (1)	-17,25 (1)	-0,38 (1)	-97,51 (1)
31	1,50	32,98 (1)	109,74 (1)	0,05 (1)	34,54 (1)	-1,71 (1)	-92,10 (1)
		32,98 (1)	109,74 (1)	-0,13 (1)	-27,49 (1)	-0,32 (1)	-86,35 (1)
41	2,00	33,54 (1)	107,27 (1)	-0,37 (1)	4,28 (1)	-1,63 (1)	-102,91 (1)
		33,54 (1)	107,27 (1)	-0,13 (1)	-32,73 (1)	-0,25 (1)	-71,24 (1)
51	2,50	34,10 (1)	104,81 (1)	-0,63 (1)	-28,14 (1)	-1,38 (1)	-97,31 (1)
		34,10 (1)	104,81 (1)	-0,13 (1)	-33,92 (1)	-0,19 (1)	-54,46 (1)
61	3,00	34,65 (1)	102,34 (1)	-0,74 (1)	-47,13 (1)	-1,04 (1)	-78,40 (1)
		34,65 (1)	102,34 (1)	-0,11 (1)	-31,85 (1)	-0,13 (1)	-37,85 (1)
71	3,50	35,21 (1)	99,88 (1)	-0,72 (1)	-52,99 (1)	-0,67 (1)	-53,00 (1)
		35,21 (1)	99,88 (1)	-0,09 (1)	-27,07 (1)	-0,08 (1)	-22,89 (1)
81	4,00	35,77 (1)	97,41 (1)	-0,58 (1)	-46,52 (1)	-0,33 (1)	-27,46 (1)
		35,77 (1)	97,41 (1)	-0,07 (1)	-19,95 (1)	-0,04 (1)	-10,87 (1)
91	4,50	36,33 (1)	94,95 (1)	-0,34 (1)	-28,20 (1)	-0,09 (1)	-7,84 (1)
		36,33 (1)	94,95 (1)	-0,03 (1)	-10,70 (1)	-0,01 (1)	-2,89 (1)
101	5,00	36,89 (1)	0,00 (0)	-0,02 (1)	-1,76 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		36,89 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)	-0,61 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

Palo n° 3

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	31,66 (1)	117,13 (1)	1,83 (1)	74,17 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		31,66 (1)	117,13 (1)	0,00 (1)	2,24 (1)	0,01 (1)	48,51 (1)
11	0,50	32,21 (1)	114,67 (1)	1,07 (1)	69,48 (1)	-0,74 (1)	-36,38 (1)
		32,21 (1)	114,67 (1)	0,00 (1)	6,57 (1)	0,01 (1)	46,69 (1)
21	1,00	32,76 (1)	112,20 (1)	0,48 (1)	56,27 (1)	-1,13 (1)	-68,50 (1)
		32,76 (1)	112,20 (1)	0,00 (1)	11,35 (1)	0,01 (1)	42,23 (1)
31	1,50	33,31 (1)	109,74 (1)	0,03 (1)	34,54 (1)	-1,27 (1)	-92,10 (1)
		33,31 (1)	109,74 (1)	0,00 (1)	13,93 (1)	0,01 (1)	35,89 (1)
41	2,00	33,86 (1)	107,27 (1)	-0,28 (1)	4,28 (1)	-1,21 (1)	-102,91 (1)
		33,86 (1)	107,27 (1)	0,00 (1)	14,78 (1)	0,01 (1)	28,67 (1)
51	2,50	34,41 (1)	104,81 (1)	-0,46 (1)	-28,14 (1)	-1,03 (1)	-97,31 (1)
		34,41 (1)	104,81 (1)	0,00 (1)	14,29 (1)	0,00 (1)	21,35 (1)
61	3,00	34,97 (1)	102,34 (1)	-0,55 (1)	-47,13 (1)	-0,77 (1)	-78,40 (1)
		34,97 (1)	102,34 (1)	0,00 (1)	12,78 (1)	0,00 (1)	14,50 (1)
71	3,50	35,52 (1)	99,88 (1)	-0,53 (1)	-52,99 (1)	-0,50 (1)	-53,00 (1)

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
		35,52 (1)	99,88 (1)	0,00 (1)	10,47 (1)	0,00 (1)	8,60 (1)
81	4,00	36,07 (1)	97,41 (1)	-0,43 (1)	-46,52 (1)	-0,25 (1)	-27,46 (1)
		36,07 (1)	97,41 (1)	0,00 (1)	7,49 (1)	0,00 (1)	4,01 (1)
91	4,50	36,62 (1)	94,95 (1)	-0,25 (1)	-28,20 (1)	-0,07 (1)	-7,84 (1)
		36,62 (1)	94,95 (1)	0,00 (1)	3,92 (1)	0,00 (1)	1,05 (1)
101	5,00	37,17 (1)	0,00 (0)	-0,02 (1)	-1,76 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		37,17 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)	0,22 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

Palo n° 4

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	31,63 (1)	117,13 (1)	40,83 (1)	74,17 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		31,63 (1)	117,13 (1)	0,04 (1)	71,05 (1)	0,00 (1)	-6,43 (1)
11	0,50	32,18 (1)	114,67 (1)	36,14 (1)	69,48 (1)	-19,71 (1)	-36,38 (1)
		32,18 (1)	114,67 (1)	0,02 (1)	66,36 (1)	-0,02 (1)	-41,25 (1)
21	1,00	32,73 (1)	112,20 (1)	22,93 (1)	56,27 (1)	-35,16 (1)	-68,50 (1)
		32,73 (1)	112,20 (1)	0,01 (1)	53,15 (1)	-0,03 (1)	-71,81 (1)
31	1,50	33,28 (1)	109,74 (1)	5,45 (1)	34,54 (1)	-42,54 (1)	-92,10 (1)
		33,28 (1)	109,74 (1)	0,00 (1)	31,42 (1)	-0,03 (1)	-93,85 (1)
41	2,00	33,84 (1)	107,27 (1)	-7,22 (1)	4,28 (1)	-42,21 (1)	-102,91 (1)
		33,84 (1)	107,27 (1)	-0,01 (1)	1,16 (1)	-0,03 (1)	-103,10 (1)
51	2,50	34,39 (1)	104,81 (1)	-15,25 (1)	-28,14 (1)	-36,61 (1)	-97,31 (1)
		34,39 (1)	104,81 (1)	-0,01 (1)	-29,64 (1)	-0,02 (1)	-96,23 (1)
61	3,00	34,94 (1)	102,34 (1)	-19,14 (1)	-47,13 (1)	-27,95 (1)	-78,41 (1)
		34,94 (1)	102,34 (1)	-0,01 (1)	-47,16 (1)	-0,02 (1)	-76,93 (1)
71	3,50	35,49 (1)	99,88 (1)	-19,28 (1)	-52,99 (1)	-18,21 (1)	-53,00 (1)
		35,49 (1)	99,88 (1)	-0,01 (1)	-52,15 (1)	-0,01 (1)	-51,73 (1)
81	4,00	36,04 (1)	97,41 (1)	-15,94 (1)	-46,52 (1)	-9,18 (1)	-27,46 (1)
		36,04 (1)	97,41 (1)	-0,01 (1)	-45,40 (1)	-0,01 (1)	-26,71 (1)
91	4,50	36,59 (1)	94,95 (1)	-9,31 (1)	-28,20 (1)	-2,57 (1)	-7,84 (1)
		36,59 (1)	94,95 (1)	-0,01 (1)	-27,38 (1)	0,00 (1)	-7,60 (1)
101	5,00	37,15 (1)	0,00 (0)	-0,57 (1)	-1,76 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		37,15 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)	-1,70 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

Palo n° 5

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	31,64 (1)	117,13 (1)	47,71 (1)	74,17 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		31,64 (1)	117,13 (1)	0,02 (1)	61,19 (1)	-0,01 (1)	-25,85 (1)
11	0,50	32,19 (1)	114,67 (1)	43,02 (1)	69,48 (1)	-23,15 (1)	-36,38 (1)
		32,19 (1)	114,67 (1)	0,01 (1)	56,50 (1)	-0,02 (1)	-55,74 (1)
21	1,00	32,74 (1)	112,20 (1)	29,81 (1)	56,27 (1)	-42,04 (1)	-68,50 (1)
		32,74 (1)	112,20 (1)	0,00 (1)	43,29 (1)	-0,02 (1)	-81,37 (1)
31	1,50	33,29 (1)	109,74 (1)	9,18 (1)	34,54 (1)	-52,45 (1)	-92,10 (1)
		33,29 (1)	109,74 (1)	0,00 (1)	21,55 (1)	-0,02 (1)	-98,48 (1)
41	2,00	33,84 (1)	107,27 (1)	-7,74 (1)	4,28 (1)	-52,97 (1)	-102,91 (1)
		33,84 (1)	107,27 (1)	-0,01 (1)	-8,49 (1)	-0,02 (1)	-102,80 (1)
51	2,50	34,39 (1)	104,81 (1)	-18,62 (1)	-28,14 (1)	-46,42 (1)	-97,30 (1)
		34,39 (1)	104,81 (1)	-0,01 (1)	-33,52 (1)	-0,02 (1)	-92,41 (1)
61	3,00	34,95 (1)	102,34 (1)	-24,05 (1)	-47,13 (1)	-35,68 (1)	-78,40 (1)
		34,95 (1)	102,34 (1)	-0,01 (1)	-46,81 (1)	-0,01 (1)	-72,20 (1)
71	3,50	35,50 (1)	99,88 (1)	-24,54 (1)	-52,99 (1)	-23,35 (1)	-52,99 (1)
		35,50 (1)	99,88 (1)	-0,01 (1)	-49,36 (1)	-0,01 (1)	-47,80 (1)
81	4,00	36,05 (1)	97,41 (1)	-20,45 (1)	-46,52 (1)	-11,81 (1)	-27,46 (1)
		36,05 (1)	97,41 (1)	-0,01 (1)	-41,91 (1)	0,00 (1)	-24,40 (1)
91	4,50	36,60 (1)	94,95 (1)	-12,00 (1)	-28,20 (1)	-3,31 (1)	-7,84 (1)
		36,60 (1)	94,95 (1)	0,00 (1)	-24,88 (1)	0,00 (1)	-6,88 (1)
101	5,00	37,15 (1)	0,00 (0)	-0,73 (1)	-1,76 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		37,15 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)	-1,53 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

Palo n° 6

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	31,65 (1)	117,13 (1)	4,90 (1)	74,17 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)
		31,65 (1)	117,13 (1)	0,00 (1)	1,00 (1)	0,04 (1)	103,16 (1)
11	0,50	32,20 (1)	114,67 (1)	2,99 (1)	69,48 (1)	-2,04 (1)	-36,38 (1)
		32,20 (1)	114,67 (1)	0,01 (1)	5,69 (1)	0,04 (1)	101,96 (1)
21	1,00	32,75 (1)	112,20 (1)	1,34 (1)	56,27 (1)	-3,15 (1)	-68,50 (1)
		32,75 (1)	112,20 (1)	0,01 (1)	18,05 (1)	0,04 (1)	96,52 (1)
31	1,50	33,30 (1)	109,74 (1)	0,10 (1)	34,54 (1)	-3,52 (1)	-92,10 (1)
		33,30 (1)	109,74 (1)	0,01 (1)	27,72 (1)	0,03 (1)	85,10 (1)
41	2,00	33,85 (1)	107,27 (1)	-0,76 (1)	4,28 (1)	-3,36 (1)	-102,91 (1)
		33,85 (1)	107,27 (1)	0,01 (1)	32,55 (1)	0,03 (1)	69,98 (1)
51	2,50	34,40 (1)	104,81 (1)	-1,29 (1)	-28,14 (1)	-2,85 (1)	-97,31 (1)
		34,40 (1)	104,81 (1)	0,01 (1)	33,48 (1)	0,02 (1)	53,35 (1)
61	3,00	34,96 (1)	102,34 (1)	-1,52 (1)	-47,13 (1)	-2,14 (1)	-78,40 (1)
		34,96 (1)	102,34 (1)	0,01 (1)	31,27 (1)	0,01 (1)	36,99 (1)
71	3,50	35,51 (1)	99,88 (1)	-1,48 (1)	-52,99 (1)	-1,38 (1)	-52,99 (1)

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
		35,51 (1)	99,88 (1)	0,01 (1)	26,48 (1)	0,01 (1)	22,33 (1)
81	4,00	36,06 (1) 36,06 (1)	97,41 (1) 97,41 (1)	-1,21 (1) 0,01 (1)	-46,52 (1) 19,46 (1)	-0,69 (1) 0,00 (1)	-27,46 (1) 10,59 (1)
91	4,50	36,61 (1) 36,61 (1)	94,95 (1) 94,95 (1)	-0,70 (1) 0,00 (1)	-28,20 (1) 10,41 (1)	-0,19 (1) 0,00 (1)	-7,84 (1) 2,81 (1)
101	5,00	37,16 (1) 37,16 (1)	0,00 (0) 0,00 (0)	-0,04 (1) 0,00 (1)	-1,76 (1) 0,59 (1)	0,00 (0) 0,00 (0)	0,00 (1) 0,00 (1)

Palo n° 7

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	30,54 (1) 30,54 (1)	117,13 (1) 117,13 (1)	2,83 (1) -0,01 (1)	74,17 (1) 0,00 (1)	0,00 (0) -0,91 (1)	0,00 (1) -103,16 (1)
11	0,50	31,12 (1) 31,12 (1)	114,67 (1) 114,67 (1)	1,69 (1) -0,14 (1)	69,48 (1) -4,69 (1)	-1,16 (1) -0,87 (1)	-36,38 (1) -102,46 (1)
21	1,00	31,69 (1) 31,69 (1)	112,20 (1) 112,20 (1)	0,75 (1) -0,22 (1)	56,27 (1) -17,25 (1)	-1,78 (1) -0,78 (1)	-68,50 (1) -97,51 (1)
31	1,50	32,27 (1) 32,27 (1)	109,74 (1) 109,74 (1)	0,05 (1) -0,26 (1)	34,54 (1) -27,49 (1)	-1,99 (1) -0,66 (1)	-92,10 (1) -86,35 (1)
41	2,00	32,84 (1) 32,84 (1)	107,27 (1) 107,27 (1)	-0,43 (1) -0,28 (1)	4,28 (1) -32,73 (1)	-1,90 (1) -0,53 (1)	-102,91 (1) -71,24 (1)
51	2,50	33,42 (1) 33,42 (1)	104,81 (1) 104,81 (1)	-0,73 (1) -0,26 (1)	-28,14 (1) -33,92 (1)	-1,61 (1) -0,39 (1)	-97,30 (1) -54,46 (1)
61	3,00	33,99 (1) 33,99 (1)	102,34 (1) 102,34 (1)	-0,86 (1) -0,23 (1)	-47,13 (1) -31,85 (1)	-1,21 (1) -0,26 (1)	-78,40 (1) -37,85 (1)
71	3,50	34,57 (1) 34,57 (1)	99,88 (1) 99,88 (1)	-0,84 (1) -0,19 (1)	-52,99 (1) -27,07 (1)	-0,78 (1) -0,16 (1)	-52,99 (1) -22,89 (1)
81	4,00	35,14 (1) 35,14 (1)	97,41 (1) 97,41 (1)	-0,68 (1) -0,14 (1)	-46,52 (1) -19,95 (1)	-0,39 (1) -0,07 (1)	-27,46 (1) -10,87 (1)
91	4,50	35,72 (1) 35,72 (1)	94,95 (1) 94,95 (1)	-0,39 (1) -0,07 (1)	-28,20 (1) -10,70 (1)	-0,11 (1) -0,02 (1)	-7,84 (1) -2,89 (1)
101	5,00	36,29 (1) 36,29 (1)	0,00 (0) 0,00 (0)	-0,02 (1) 0,00 (1)	-1,76 (1) -0,61 (1)	0,00 (0) 0,00 (0)	0,00 (1) 0,00 (1)

Palo n° 8

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,00	34,79 (1) 34,79 (1)	117,13 (1) 117,13 (1)	0,06 (1) 0,00 (0)	74,17 (1) 0,00 (1)	0,00 (0) 9,49 (1)	0,00 (1) 103,16 (1)
11	0,50	35,27 (1) 35,27 (1)	114,67 (1) 114,67 (1)	0,03 (1) 1,36 (1)	69,48 (1) 4,69 (1)	-0,02 (1) 9,18 (1)	-36,38 (1) 102,46 (1)
21	1,00	35,76 (1) 35,76 (1)	112,20 (1) 112,20 (1)	0,01 (1) 2,27 (1)	56,27 (1) 17,25 (1)	-0,03 (1) 8,28 (1)	-68,50 (1) 97,51 (1)
31	1,50	36,25 (1) 36,25 (1)	109,74 (1) 109,74 (1)	0,00 (1) 2,75 (1)	34,54 (1) 27,49 (1)	-0,04 (1) 7,02 (1)	-92,10 (1) 86,35 (1)
41	2,00	36,73 (1) 36,73 (1)	107,27 (1) 107,27 (1)	-0,01 (1) 2,90 (1)	4,28 (1) 32,73 (1)	-0,04 (1) 5,60 (1)	-102,91 (1) 71,24 (1)
51	2,50	37,22 (1) 37,22 (1)	104,81 (1) 104,81 (1)	-0,01 (1) 2,80 (1)	-28,14 (1) 33,92 (1)	-0,03 (1) 4,16 (1)	-97,31 (1) 54,46 (1)
61	3,00	37,70 (1) 37,70 (1)	102,34 (1) 102,34 (1)	-0,02 (1) 2,49 (1)	-47,13 (1) 31,85 (1)	-0,02 (1) 2,82 (1)	-78,40 (1) 37,84 (1)
71	3,50	38,19 (1) 38,19 (1)	99,88 (1) 99,88 (1)	-0,02 (1) 2,04 (1)	-52,99 (1) 27,07 (1)	-0,02 (1) 1,67 (1)	-52,99 (1) 22,89 (1)
81	4,00	38,67 (1) 38,67 (1)	97,41 (1) 97,41 (1)	-0,01 (1) 1,45 (1)	-46,52 (1) 19,95 (1)	-0,01 (1) 0,78 (1)	-27,46 (1) 10,87 (1)
91	4,50	39,16 (1) 39,16 (1)	94,95 (1) 94,95 (1)	-0,01 (1) 0,76 (1)	-28,20 (1) 10,70 (1)	0,00 (1) 0,20 (1)	-7,84 (1) 2,89 (1)
101	5,00	39,64 (1) 39,64 (1)	0,00 (0) 0,00 (0)	0,00 (1) 0,04 (1)	-1,76 (1) 0,61 (1)	0,00 (0) 0,00 (0)	0,00 (1) 0,00 (1)

Verifiche strutturali*Verifica a flessione***Travi****Simbologia adottata**

X	Ascissa sezione espressa in [cm]
A _{fi}	Area di armatura lembo inferiore espressa in [cmq]
A _{fs}	Area di armatura lembo superiore espressa in [cmq]
M _u	Momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	Sforzo normale ultimo espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza

It	X	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
1	0,00	4,02	4,02	0,00	0,00	1000.000
	10,00	4,02	4,02	0,00	0,00	1000.000
	20,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	381.084
	30,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	169.371
	40,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	95.271
	50,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	60.973
	60,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	42.343
	70,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	31.109
	80,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	23.818
	90,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	18.819
	100,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.243
	110,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	12.598
	120,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	10.586
	130,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	9.020
	140,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	7.777
	150,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.775
	160,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.954
	170,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.275
	180,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.705
	190,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.223
	200,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.811
	210,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.457
	220,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.149
	230,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.882
	240,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.646
	250,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.439
	260,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.255
	270,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.616
	280,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.906
	290,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.253
	300,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.678
	310,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.207
	320,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.883
	330,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.772
	340,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.993
	350,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.767
	360,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	11.569
	370,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	16.631
	380,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	28.468
	390,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	87.421
	400,00	4,02	4,02	40,18	0,00	91.429
	410,00	4,02	4,02	40,18	0,00	31.248
	420,00	4,02	4,02	40,18	0,00	19.322
	430,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.246
	440,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.452
	450,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.696
	460,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.500
	470,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.643
	480,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.007
	490,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.524
	500,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.152
	510,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.866
	520,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.646
	530,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.481
	540,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.364
	550,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.287
	560,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.249
	570,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.247
	580,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.281
	590,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.353
	600,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.466
	610,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.626
	620,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.839
	630,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.117
	640,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.478
	650,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.948
	660,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.564
	670,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.393
	680,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.543
	690,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.222
	700,00	4,02	4,02	40,18	0,00	13.864
	710,00	4,02	4,02	40,18	0,00	18.576
	720,00	4,02	4,02	40,18	0,00	29.220
	730,00	4,02	4,02	40,18	0,00	75.174
	740,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	111.973
	750,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	30.792

It	X	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
	760,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	17.442
	770,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	11.976
	780,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	9.010
	790,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	7.154
	800,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.886
	810,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.968
	820,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.273
	830,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.730
	840,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.296
	850,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.940
	860,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.570
	870,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.854
	880,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.194
	890,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.609
	900,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.125
	910,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.784
	920,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.651
	930,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.839
	940,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.564
	950,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	11.281
	960,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	16.175
	970,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	27.532
	980,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	82.449
	990,00	4,02	4,02	40,18	0,00	93.011
	1000,00	4,02	4,02	40,18	0,00	30.941
	1010,00	4,02	4,02	40,18	0,00	19.020
	1020,00	4,02	4,02	40,18	0,00	13.982
	1030,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.217
	1040,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.481
	1050,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.300
	1060,00	8,04	8,04	78,30	0,00	14.526
	1070,00	8,04	8,04	78,30	0,00	13.299
	1080,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.344
	1090,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.974
	1100,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.687
	1110,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.465
	1120,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.297
	1130,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.173
	1140,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.089
	1150,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.040
	1160,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.026
	1170,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.045
	1180,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.097
	1190,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.186
	1200,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.315
	1210,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.489
	1220,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.718
	1230,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.015
	1240,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.396
	1250,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.891
	1260,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.544
	1270,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.424
	1280,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.658
	1290,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.487
	1300,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.438
	1310,00	4,02	4,02	40,18	0,00	19.937
	1320,00	4,02	4,02	40,18	0,00	33.625
	1330,00	4,02	4,02	40,18	0,00	124.832
	1340,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	66.531
	1350,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	25.391
	1360,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.373
	1370,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	10.866
	1380,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.311
	1390,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.670
	1400,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.530
	1410,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.694
	1420,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.055
	1430,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.553
	1440,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.149
	1450,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.816
	1460,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.539
	1470,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.818
	1480,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.150
	1490,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.554
	1500,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.055
	1510,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.691

It	X	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
	1520,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.524
	1530,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.658
	1540,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.286
	1550,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	10.814
	1560,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.248
	1570,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	24.999
	1580,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	63.568
	1590,00	4,02	4,02	40,18	0,00	138.379
	1600,00	4,02	4,02	40,18	0,00	34.635
	1610,00	4,02	4,02	40,18	0,00	20.323
	1620,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.657
	1630,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.636
	1640,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.772
	1650,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.516
	1660,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.622
	1670,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.961
	1680,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.460
	1690,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.074
	1700,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.775
	1710,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.544
	1720,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.368
	1730,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.239
	1740,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.151
	1750,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.099
	1760,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.082
	1770,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.099
	1780,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.151
	1790,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.240
	1800,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.369
	1810,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.545
	1820,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.776
	1830,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.075
	1840,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.462
	1850,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.964
	1860,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.626
	1870,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.521
	1880,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.779
	1890,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.647
	1900,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.675
	1910,00	4,02	4,02	40,18	0,00	20.361
	1920,00	4,02	4,02	40,18	0,00	34.753
	1930,00	4,02	4,02	40,18	0,00	140.391
	1940,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	63.128
	1950,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	24.927
	1960,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.220
	1970,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	10.799
	1980,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.277
	1990,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.652
	2000,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.519
	2010,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.688
	2020,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.052
	2030,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.552
	2040,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.148
	2050,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.817
	2060,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.540
	2070,45	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.831
	2080,91	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.182
	2091,36	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.615
	2101,82	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.157
	2112,27	8,04	8,04	-78,30	0,00	9.469
	2122,73	8,04	8,04	-78,30	0,00	11.294
	2133,18	4,02	4,02	-40,18	0,00	7.105
	2143,64	4,02	4,02	-40,18	0,00	9.062
	2154,09	4,02	4,02	-40,18	0,00	12.287
	2164,55	4,02	4,02	-40,18	0,00	18.566
	2175,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	36.009
	2184,62	4,02	4,02	-40,18	0,00	198.459
	2194,23	4,02	4,02	40,18	0,00	60.679
	2203,85	4,02	4,02	40,18	0,00	27.184
	2213,46	4,02	4,02	40,18	0,00	17.896
	2223,08	4,02	4,02	40,18	0,00	13.558
	2232,69	4,02	4,02	40,18	0,00	11.059
	2242,31	4,02	4,02	40,18	0,00	9.445
	2251,92	4,02	4,02	40,18	0,00	8.325
	2261,54	4,02	4,02	40,18	0,00	7.510
	2271,15	4,02	4,02	40,18	0,00	6.898

It	X	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
	2280,77	4,02	4,02	40,18	0,00	6.428
	2290,38	4,02	4,02	40,18	0,00	6.062
	2300,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.776
	2309,62	4,02	4,02	40,18	0,00	5.553
	2319,23	4,02	4,02	40,18	0,00	5.381
	2328,85	4,02	4,02	40,18	0,00	5.253
	2338,46	4,02	4,02	40,18	0,00	5.163
	2348,08	4,02	4,02	40,18	0,00	5.107
	2357,69	4,02	4,02	40,18	0,00	5.084
	2367,31	4,02	4,02	40,18	0,00	5.092
	2376,92	4,02	4,02	40,18	0,00	5.132
	2386,54	4,02	4,02	40,18	0,00	5.205
	2396,15	4,02	4,02	40,18	0,00	5.315
	2405,77	4,02	4,02	40,18	0,00	5.465
	2415,38	4,02	4,02	40,18	0,00	5.662
	2425,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.917
	2434,62	4,02	4,02	40,18	0,00	6.242
	2444,23	4,02	4,02	40,18	0,00	6.658
	2453,85	4,02	4,02	40,18	0,00	7.197
	2463,46	4,02	4,02	40,18	0,00	7.905
	2473,08	4,02	4,02	40,18	0,00	8.861
	2482,69	4,02	4,02	40,18	0,00	10.206
	2492,31	4,02	4,02	40,18	0,00	12.211
	2501,92	4,02	4,02	40,18	0,00	15.482
	2511,54	4,02	4,02	40,18	0,00	21.701
	2521,15	4,02	4,02	40,18	0,00	37.943
	2530,77	4,02	4,02	40,18	0,00	184.599
	2540,38	4,02	4,02	-40,18	0,00	59.759
	2550,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	24.939
	2560,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.224
	2570,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	10.801
	2580,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.279
	2590,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.653
	2600,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.520
	2610,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.688
	2620,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.053
	2630,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.552
	2640,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.149
	2650,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.817
	2660,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.538
	2670,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.815
	2680,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.146
	2690,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.550
	2700,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.050
	2710,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.685
	2720,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.516
	2730,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.647
	2740,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.272
	2750,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	10.791
	2760,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.209
	2770,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	24.911
	2780,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	63.093
	2790,00	4,02	4,02	40,18	0,00	140.220
	2800,00	4,02	4,02	40,18	0,00	34.721
	2810,00	4,02	4,02	40,18	0,00	20.343
	2820,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.662
	2830,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.637
	2840,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.770
	2850,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.513
	2860,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.618
	2870,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.957
	2880,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.455
	2890,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.069
	2900,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.769
	2910,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.538
	2920,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.362
	2930,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.233
	2940,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.144
	2950,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.092
	2960,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.074
	2970,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.091
	2980,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.142
	2990,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.229
	3000,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.357
	3010,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.532
	3020,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.761

It	X	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
	3030,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.058
	3040,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.441
	3050,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.939
	3060,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.595
	3070,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.480
	3080,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.723
	3090,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.565
	3100,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.540
	3110,00	4,02	4,02	40,18	0,00	20.091
	3120,00	4,02	4,02	40,18	0,00	33.948
	3130,00	4,02	4,02	40,18	0,00	127.730
	3140,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	66.176
	3150,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	25.404
	3160,00	8,04	8,04	-78,30	0,00	30.019
	3170,00	8,04	8,04	-78,30	0,00	21.231
	3180,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.334
	3190,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.689
	3200,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.546
	3210,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.707
	3220,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.067
	3230,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.564
	3240,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.158
	3250,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.824
	3260,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.546
	3270,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.834
	3280,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.171
	3290,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.581
	3300,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.092
	3310,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.743
	3320,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.598
	3330,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.769
	3340,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.464
	3350,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	11.128
	3360,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.900
	3370,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	26.854
	3380,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	77.556
	3390,00	4,02	4,02	40,18	0,00	98.635
	3400,00	4,02	4,02	40,18	0,00	31.389
	3410,00	4,02	4,02	40,18	0,00	19.132
	3420,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.013
	3430,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.217
	3440,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.468
	3450,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.280
	3460,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.428
	3470,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.795
	3480,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.314
	3490,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.942
	3500,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.653
	3510,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.429
	3520,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.259
	3530,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.133
	3540,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.046
	3550,00	4,02	4,02	40,18	0,00	4.995
	3560,00	4,02	4,02	40,18	0,00	4.976
	3570,00	4,02	4,02	40,18	0,00	4.991
	3580,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.039
	3590,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.121
	3600,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.243
	3610,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.408
	3620,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.626
	3630,00	4,02	4,02	40,18	0,00	5.907
	3640,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.268
	3650,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.736
	3660,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.350
	3670,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.173
	3680,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.316
	3690,00	4,02	4,02	40,18	0,00	10.988
	3700,00	4,02	4,02	40,18	0,00	13.630
	3710,00	4,02	4,02	40,18	0,00	18.377
	3720,00	4,02	4,02	40,18	0,00	29.282
	3730,00	4,02	4,02	40,18	0,00	79.533
	3740,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	96.939
	3750,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	28.971
	3760,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	16.658
	3770,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	11.513
	3780,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.696

It	X	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
	3790,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.923
	3800,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.708
	3810,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.824
	3820,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.155
	3830,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.632
	3840,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.212
	3850,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.868
	3860,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.582
	3870,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.043
	3880,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.403
	3890,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.841
	3900,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.382
	3910,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.066
	3920,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.957
	3930,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	7.161
	3940,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.869
	3950,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	11.472
	3960,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.900
	3970,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	25.043
	3980,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	54.700
	3990,00	4,02	4,02	40,18	0,00	486.376
	4000,00	4,02	4,02	40,18	0,00	47.435
	4010,00	4,02	4,02	40,18	0,00	25.777
	4020,00	4,02	4,02	40,18	0,00	18.117
	4030,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.228
	4040,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.896
	4050,00	4,02	4,02	40,18	0,00	10.360
	4060,00	4,02	4,02	40,18	0,00	9.287
	4070,00	4,02	4,02	40,18	0,00	8.509
	4080,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.933
	4090,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.504
	4100,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.185
	4110,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.956
	4120,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.801
	4130,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.711
	4140,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.681
	4150,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.711
	4160,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.800
	4170,00	4,02	4,02	40,18	0,00	6.956
	4180,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.185
	4190,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.503
	4200,00	4,02	4,02	40,18	0,00	7.933
	4210,00	8,04	8,04	78,30	0,00	16.583
	4220,00	8,04	8,04	78,30	0,00	18.099
	4230,00	4,02	4,02	40,18	0,00	10.358
	4240,00	4,02	4,02	40,18	0,00	11.894
	4250,00	4,02	4,02	40,18	0,00	14.224
	4260,00	4,02	4,02	40,18	0,00	18.112
	4270,00	4,02	4,02	40,18	0,00	25.764
	4280,00	4,02	4,02	40,18	0,00	47.389
	4290,00	4,02	4,02	40,18	0,00	481.280
	4300,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	54.770
	4310,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	25.059
	4320,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.907
	4330,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	11.476
	4340,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	8.871
	4350,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	7.162
	4360,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.959
	4370,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.067
	4380,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.383
	4390,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.841
	4400,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.404
	4410,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.044
	4420,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.743
	4430,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.487
	4440,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.269
	4450,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.080
	4460,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	1.319
	4470,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	1.400
	4480,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	1.489
	4490,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	1.586
	4500,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	1.694
	4510,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	1.813
	4520,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	1.944
	4530,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.091
	4540,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.255

It	X	Afi	Afs	M _u	N _u	FS
	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
	4550,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.439
	4560,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.646
	4570,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	2.882
	4580,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.149
	4590,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.457
	4600,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	3.811
	4610,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.223
	4620,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	4.705
	4630,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.275
	4640,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	5.954
	4650,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	6.775
	4660,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	7.777
	4670,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	9.020
	4680,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	10.586
	4690,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	12.598
	4700,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	15.243
	4710,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	18.819
	4720,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	23.818
	4730,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	31.109
	4740,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	42.343
	4750,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	60.973
	4760,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	95.271
	4770,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	169.371
	4780,00	4,02	4,02	-40,18	0,00	381.084
	4790,00	4,02	4,02	0,00	0,00	1000.000
	4800,00	4,02	4,02	0,00	0,00	1000.000

Pali in c.a.

Simbologia adottata

Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
Af	Area armatura, espresso in [cmq]
M _u	Momento ultimo, espresso in [kNm]
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza

Palo n° 1

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	59,70	2037,26	68.339
0,50	20,11	56,97	2063,63	67.881
1,00	20,11	51,46	2117,07	68.313
1,50	20,11	44,09	2186,86	69.246
2,00	20,11	34,58	2196,16	68.265
2,50	20,11	25,19	2196,16	67.036
3,00	20,11	16,76	2196,16	65.850
3,50	20,11	9,74	2196,16	64.705
4,00	20,11	4,46	2196,16	63.600
4,50	20,11	1,14	2196,16	62.531
5,00	20,11	0,00	2196,16	61.498

Palo n° 2

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	30,90	2196,16	70.160
0,50	20,11	66,68	1966,95	61.736
1,00	20,11	85,25	1755,10	54.137
1,50	20,11	89,63	1700,79	51.573
2,00	20,11	85,93	1746,62	52.081
2,50	20,11	76,23	1864,52	54.685
3,00	20,11	61,07	2023,98	58.405
3,50	20,11	41,93	2196,16	62.368
4,00	20,11	20,60	2196,16	61.394
4,50	20,11	5,63	2196,16	60.450
5,00	20,11	0,00	2196,16	59.534

Palo n° 3

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	0,85	2196,16	69.371
0,50	20,11	49,06	2139,78	66.434

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
1,00	20,11	67,75	1955,49	59.690
1,50	20,11	72,51	1904,44	57.170
2,00	20,11	69,30	1938,86	57.256
2,50	20,11	60,48	2029,69	58.978
3,00	20,11	47,48	2154,81	61.627
3,50	20,11	30,66	2196,16	61.835
4,00	20,11	15,09	2196,16	60.890
4,50	20,11	4,12	2196,16	59.974
5,00	20,11	0,00	2196,16	59.084

Palo n° 4

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	0,24	2196,16	69.437
0,50	20,11	113,69	185,61	5.768
1,00	20,11	107,20	99,80	3.049
1,50	20,11	105,89	82,85	2.489
2,00	20,11	106,06	85,01	2.512
2,50	20,11	107,28	100,75	2.930
3,00	20,11	110,14	137,67	3.940
3,50	20,11	115,79	225,74	6.361
4,00	20,11	127,79	501,84	13.924
4,50	20,11	104,12	1485,44	40.592
5,00	20,11	0,00	2196,16	59.122

Palo n° 5

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	0,73	2196,16	69.421
0,50	20,11	111,49	155,00	4.815
1,00	20,11	105,85	82,43	2.518
1,50	20,11	104,61	66,39	1.994
2,00	20,11	104,65	66,85	1.975
2,50	20,11	105,53	78,19	2.273
3,00	20,11	107,64	105,43	3.017
3,50	20,11	112,77	171,44	4.830
4,00	20,11	123,76	377,62	10.475
4,50	20,11	115,39	1275,47	34.849
5,00	20,11	0,00	2196,16	59.113

Palo n° 6

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	3,10	2196,16	69.394
0,50	20,11	99,17	1562,73	48.534
1,00	20,11	117,64	1223,89	37.370
1,50	20,11	121,07	1145,20	34.389
2,00	20,11	118,82	1196,74	35.351
2,50	20,11	111,74	1349,68	39.230
3,00	20,11	97,34	1589,67	45.476
3,50	20,11	73,50	1893,88	53.338
4,00	20,11	41,93	2196,16	60.905
4,50	20,11	11,46	2196,16	59.988
5,00	20,11	0,00	2196,16	59.098

Palo n° 7

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	60,48	2029,65	66.449
0,50	20,11	83,09	1781,86	57.260
1,00	20,11	97,49	1587,42	50.087
1,50	20,11	100,43	1544,20	47.855
2,00	20,11	96,34	1604,38	48.850
2,50	20,11	86,35	1741,48	52.113
3,00	20,11	70,26	1928,57	56.736
3,50	20,11	49,15	2138,96	61.880
4,00	20,11	24,74	2196,16	62.496
4,50	20,11	6,74	2196,16	61.490
5,00	20,11	0,00	2196,16	60.517

Palo n° 8

Y	A _r	M _u	N _u	FS
[m]	[cmq]	[kNm]	[kN]	
0,00	20,11	126,71	464,37	13.348
0,50	20,11	127,44	489,57	13.879
1,00	20,11	129,43	559,15	15.636
1,50	20,11	130,93	676,15	18.655
2,00	20,11	130,53	856,72	23.324
2,50	20,11	123,01	1100,68	29.575
3,00	20,11	107,14	1431,58	37.971
3,50	20,11	79,79	1822,81	47.734
4,00	20,11	44,05	2187,20	56.557
4,50	20,11	11,42	2196,16	56.085
5,00	20,11	0,00	2196,16	55.398

Verifica a taglio

Travi

Simbologia adottata

- Tratto Ascissa iniziale e finale del tratto staffe, espressa in [cm]
- A_{sta}, A_{sag} Area sataffe e area sagomati, espressa in [cmq]
- V_{Rcd} Resistenza di calcolo a taglio compressione, espresso in [kN]
- V_{Rsd,A} Resistenza di calcolo a taglio trazione staffe, espresso in [kN]
- V_{Rsd,B} Resistenza di calcolo a taglio trazione sagomati, espresso in [kN]
- V_{Rd} Taglio resistente (min(V_{Rcd}, V_{Rsd,A}+V_{Rsd,B})), espresso in [kN]
- T Taglio agente, espresso in [kN]
- FS Fattore di sicurezza (rapporto tra V_{Rd}/T)

It	Tratto	A _{sta} - A _{sag}	V _{Rcd}	V _{Rsd,A}	V _{Rsd,B}	V _{Rd}	T	FS
	[cm]	[cmq]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0,0 - 30,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	1,58	186.932
	30,0 - 220,0	9,47 - 0,00	295,60	1680,33	0,00	295,60	11,60	25.491
	220,0 - 260,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	13,71	21.569
	260,0 - 290,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	16,11	18.354
	290,0 - 820,0	9,81 - 0,00	295,60	4854,27	0,00	295,60	14,52	20.352
	820,0 - 860,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	15,52	19.045
	860,0 - 890,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	15,78	18.732
	890,0 - 1420,0	10,19 - 0,00	295,60	5040,98	0,00	295,60	14,20	20.818
	1420,0 - 1460,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	15,85	18.655
	1460,0 - 1490,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	15,81	18.695
	1490,0 - 2020,0	10,19 - 0,00	295,60	5040,98	0,00	295,60	14,23	20.772
	2020,0 - 2060,0	10,00 - 0,00	295,60	393,06	0,00	295,60	15,81	18.692
	2060,0 - 2091,4	12,75 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	15,81	18.694
	2091,4 - 2143,6	11,48 - 0,00	295,60	560,11	0,00	295,60	14,16	20.876
	2143,6 - 2175,0	12,75 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	11,40	25.920
	2175,0 - 2213,5	10,40 - 0,00	295,60	393,06	0,00	295,60	9,75	30.314
	2213,5 - 2261,5	8,32 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	7,72	38.271
	2261,5 - 2338,5	13,00 - 0,00	295,60	982,65	0,00	295,60	5,19	56.959
	2338,5 - 2386,5	8,32 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	1,40	211.271
	2386,5 - 2463,5	13,00 - 0,00	295,60	982,65	0,00	295,60	5,45	54.200
	2463,5 - 2511,5	8,32 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	7,99	37.006
	2511,5 - 2550,0	10,40 - 0,00	295,60	393,06	0,00	295,60	10,02	29.515
	2550,0 - 2580,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	11,60	25.490
	2580,0 - 2620,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	13,71	21.569
	2620,0 - 2660,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	15,81	18.693
	2660,0 - 2690,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	15,82	18.683
	2690,0 - 3220,0	10,19 - 0,00	295,60	5040,98	0,00	295,60	14,24	20.758
	3220,0 - 3260,0	10,00 - 0,00	295,60	393,06	0,00	295,60	15,81	18.703
	3260,0 - 3290,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	15,84	18.659
	3290,0 - 3820,0	9,81 - 0,00	295,60	4854,27	0,00	295,60	14,26	20.728
	3820,0 - 3860,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	15,78	18.727
	3860,0 - 3890,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	14,76	20.028
	3890,0 - 4420,0	9,81 - 0,00	295,60	4854,27	0,00	295,60	14,76	20.029
	4420,0 - 4460,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	16,87	17.525
	4460,0 - 4490,0	13,33 - 0,00	295,60	497,87	0,00	295,60	17,92	16.494
	4490,0 - 4760,0	9,63 - 0,00	295,60	2427,14	0,00	295,60	16,34	18.090
	4760,0 - 4800,0	10,00 - 0,00	295,60	373,41	0,00	295,60	2,64	112.159

Pali in c.a.

Simbologia adottata

- Y ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
- V_{Rcd} Taglio resistente a compressione, espresso in [kN]

V_{Rsd} Taglio resistente a trazione, espresso in [kN]
 V_{Rd} Taglio resistente, espresso in [kN]
 FS Fattore di sicurezza

Palo n° 1

Y [m]	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS
0,00	160,82	273,18	160,82	2478,816
0,50	160,90	273,18	160,90	1152,382
1,00	160,98	273,18	160,98	753,016
1,50	161,07	273,18	161,07	634,699
2,00	161,15	273,18	161,15	607,964
2,50	161,23	273,18	161,23	634,767
3,00	161,31	273,18	161,31	714,648
3,50	161,39	273,18	161,39	877,395
4,00	161,48	273,18	161,48	1232,176
4,50	161,56	273,18	161,56	2365,357
5,00	161,64	273,18	161,64	42370,342

Palo n° 2

Y [m]	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS
0,00	161,03	273,18	161,03	65,962
0,50	161,11	273,18	161,11	111,186
1,00	161,18	273,18	161,18	246,394
1,50	161,26	273,18	161,26	1186,150
2,00	161,34	273,18	161,34	409,356
2,50	161,42	273,18	161,42	252,778
3,00	161,49	273,18	161,49	216,546
3,50	161,57	273,18	161,57	222,596
4,00	161,65	273,18	161,65	274,790
4,50	161,73	273,18	161,73	477,463
5,00	161,80	273,18	161,80	7926,507

Palo n° 3

Y [m]	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS
0,00	161,08	273,18	161,08	87,944
0,50	161,15	273,18	161,15	150,062
1,00	161,23	273,18	161,23	336,871
1,50	161,31	273,18	161,31	4745,553
2,00	161,38	273,18	161,38	585,796
2,50	161,46	273,18	161,46	347,540
3,00	161,54	273,18	161,54	295,179
3,50	161,61	273,18	161,61	302,374
4,00	161,69	273,18	161,69	372,590
4,50	161,77	273,18	161,77	646,667
5,00	161,84	273,18	161,84	10727,811

Palo n° 4

Y [m]	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS
0,00	161,07	273,18	161,07	3,945
0,50	161,15	273,18	161,15	4,459
1,00	161,23	273,18	161,23	7,031
1,50	161,30	273,18	161,30	29,616
2,00	161,38	273,18	161,38	22,360
2,50	161,46	273,18	161,46	10,587
3,00	161,53	273,18	161,53	8,440
3,50	161,61	273,18	161,61	8,384
4,00	161,69	273,18	161,69	10,141
4,50	161,76	273,18	161,76	17,381
5,00	161,84	273,18	161,84	285,845

Palo n° 5

Y [m]	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS
0,00	161,07	273,18	161,07	3,376
0,50	161,15	273,18	161,15	3,746
1,00	161,23	273,18	161,23	5,408
1,50	161,30	273,18	161,30	17,566
2,00	161,38	273,18	161,38	20,842

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	
2,50	161,46	273,18	161,46	8.673
3,00	161,53	273,18	161,53	6.717
3,50	161,61	273,18	161,61	6.586
4,00	161,69	273,18	161,69	7.905
4,50	161,76	273,18	161,76	13.479
5,00	161,84	273,18	161,84	220.922

Palo n° 6

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	
0,00	161,08	273,18	161,08	32.906
0,50	161,15	273,18	161,15	53.880
1,00	161,23	273,18	161,23	120.746
1,50	161,31	273,18	161,31	1634.071
2,00	161,38	273,18	161,38	211.542
2,50	161,46	273,18	161,46	125.230
3,00	161,53	273,18	161,53	106.287
3,50	161,61	273,18	161,61	108.838
4,00	161,69	273,18	161,69	134.082
4,50	161,76	273,18	161,76	232.677
5,00	161,84	273,18	161,84	3859.555

Palo n° 7

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	
0,00	160,92	273,18	160,92	56.808
0,50	161,00	273,18	161,00	95.055
1,00	161,08	273,18	161,08	205.266
1,50	161,16	273,18	161,16	597.264
2,00	161,24	273,18	161,24	314.425
2,50	161,32	273,18	161,32	207.958
3,00	161,40	273,18	161,40	181.194
3,50	161,48	273,18	161,48	187.590
4,00	161,56	273,18	161,56	232.469
4,50	161,64	273,18	161,64	404.891
5,00	161,72	273,18	161,72	6732.044

Palo n° 8

Y	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	FS
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	
0,00	161,51	273,18	161,51	2864.054
0,50	161,58	273,18	161,58	118.829
1,00	161,65	273,18	161,65	71.204
1,50	161,71	273,18	161,71	58.733
2,00	161,78	273,18	161,78	55.724
2,50	161,85	273,18	161,85	57.864
3,00	161,92	273,18	161,92	64.910
3,50	161,98	273,18	161,98	79.483
4,00	162,05	273,18	162,05	111.400
4,50	162,12	273,18	162,12	213.513
5,00	162,18	273,18	162,18	3820.008

Verifiche geotecniche*Carico limite***Travi**

Simbologia adottata

Trave	Indice trave
N	Carico verticale totale, espresso in [kN/m]
Pu	Portanza ultima, espresso in [kN/m]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kN/m]
FS	Fattore di sicurezza a carico limite (Pd/N). Tra parentesi viene riportato l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	N	Pu	Pd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0,00	0,00	0,00	100.000 (1)

Pali

Simbologia adottata

n°	Indice palo
Oggetto	Oggetto di appartenenza del palo (Piastra, Plinto o Trave)
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FSv	Fattore di sicurezza (Pd/N). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
FSo	Fattore di sicurezza (Vd/V). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	Oggetto	N [kN]	Pd [kN]	FSv	T [kN]	Td [kN]	FSo
1	Trave 1	29,81	37,55	1.260 (1)	0,07	57,05	865.800 (1)
2	Trave 1	31,30	37,55	1.200 (1)	2,44	57,05	23.370 (1)
3	Trave 1	31,66	37,55	1.186 (1)	1,83	57,05	31.149 (1)
4	Trave 1	31,63	37,55	1.187 (1)	40,83	57,05	1.397 (1)
5	Trave 1	31,64	37,55	1.187 (1)	47,71	57,05	1.196 (1)
6	Trave 1	31,65	37,55	1.187 (1)	4,90	57,05	11.655 (1)
7	Trave 1	30,54	37,55	1.230 (1)	2,83	57,05	20.140 (1)
8	Trave 1	34,79	37,55	1.079 (1)	0,06	57,05	988.761 (1)

Scorrimento e ribaltamento

Travi

Simbologia adottata

n°	Indice graticcio
Lit	Lista indici travi afferenti al graticcio
T	Carico orizzontale trasferito al piano di posa, espresso in [kN]
Ru	Resistenza ultima allo scorrimento, espressa in [kN]
Rd	Resistenza di progetto allo scorrimento, espressa in [kN]
FSs	Fattore di sicurezza allo scorrimento (Rd/T)

n°	Lit	T [kN]	Ru [kN]	Rd [kN]	FSs
1	1	0,00	94,15	85,59	100.000 (1)

Armature

Armature travi

Armature longitudinale

Simbologia adottata

It	Indice trave
Tipo	Tipo ferro (Diritto o Sagomato)
Lembo	Posizione del ferro (Superiore o Inferiore)
Armatura	Numero e Diametro (espresso in [mm]) del ferro
L	Lunghezza del ferro, espresso in [m]

It	Tipo	Lembo	Armatura [mm]	L [m]
1	Diritto	Superiore	2 ϕ 16	7,17
	Diritto	Superiore	2 ϕ 16	12,00
	Diritto	Superiore	2 ϕ 16	12,00
	Diritto	Superiore	2 ϕ 16	12,00
	Diritto	Superiore	2 ϕ 16	12,00
	Diritto	Inferiore	2 ϕ 16	7,17
	Diritto	Inferiore	2 ϕ 16	12,00
	Diritto	Inferiore	2 ϕ 16	12,00
	Diritto	Inferiore	2 ϕ 16	12,00
	Diritto	Inferiore	2 ϕ 16	12,00

Armature trasversale

Simbologia adottata

It	Indice trave
Tratto	Indice tratto
Xi, Xf	Ascissa iniziale e finale del tratto, espresso in [m]
Armature	Numero staffe e diametro, espresso in [mm]
ps	Passo staffe, espresso in [cm]
nb	Numero bracci

It	Tratto	Xi [m]	Xf [m]	Armatura [mm]	ps [cm]	nb
1	1	0,00	0,30	2 ϕ 10	15	2
1	2	0,30	2,20	9 ϕ 10	20	2
1	3	2,20	2,60	2 ϕ 10	20	2
1	4	2,60	2,90	2 ϕ 10	15	2
1	5	2,90	8,20	26 ϕ 10	20	2
1	6	8,20	8,60	2 ϕ 10	20	2
1	7	8,60	8,90	2 ϕ 10	15	2
1	8	8,90	14,20	27 ϕ 10	20	2
1	9	14,20	14,60	2 ϕ 10	20	2
1	10	14,60	14,90	2 ϕ 10	15	2
1	11	14,90	20,20	27 ϕ 10	20	2
1	12	20,20	20,60	2 ϕ 10	19	2
1	13	20,60	20,91	2 ϕ 10	15	2
1	14	20,91	21,44	3 ϕ 10	20	2
1	15	21,44	21,75	2 ϕ 10	15	2
1	16	21,75	22,13	2 ϕ 10	19	2
1	17	22,13	22,62	2 ϕ 10	20	2
1	18	22,62	23,38	5 ϕ 10	19	2
1	19	23,38	23,87	2 ϕ 10	20	2
1	20	23,87	24,63	5 ϕ 10	19	2
1	21	24,63	25,12	2 ϕ 10	20	2
1	22	25,12	25,50	2 ϕ 10	19	2
1	23	25,50	25,80	2 ϕ 10	15	2
1	24	25,80	26,20	2 ϕ 10	20	2
1	25	26,20	26,60	2 ϕ 10	20	2
1	26	26,60	26,90	2 ϕ 10	15	2
1	27	26,90	32,20	27 ϕ 10	20	2
1	28	32,20	32,60	2 ϕ 10	19	2
1	29	32,60	32,90	2 ϕ 10	15	2
1	30	32,90	38,20	26 ϕ 10	20	2
1	31	38,20	38,60	2 ϕ 10	20	2
1	32	38,60	38,90	2 ϕ 10	15	2
1	33	38,90	44,20	26 ϕ 10	20	2
1	34	44,20	44,60	2 ϕ 10	20	2
1	35	44,60	44,90	2 ϕ 10	15	2
1	36	44,90	47,60	13 ϕ 10	20	2

It	Tratto	Xi	Xf	Armatura	ps	nb
		[m]	[m]	[mm]	[cm]	
1	37	47,60	48,00	2 ϕ 10	20	2

Armature pali

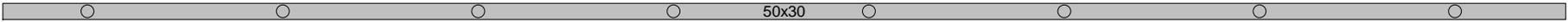
Pali circolari in c.a.

Ip	Indice palo
Tratto	Indice tratto
Ys, Yi	Quota superiore e inferiore ferro, espresso in [m]
Lf	Lunghezza ferro, espresso in [m]
Al	Armatura longitudinale, numero e diametro espresso in [mm]
At	Armatura trasversale, diametro espresso in [mm] e passo espresso in [cm]

Ip	Tratto	Ys	Yi	Lf	Al	At
		[m]	[m]	[m]	[mm]	[mm] / [cm]
1	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
2	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
3	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
4	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
5	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
6	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
7	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13
8	1	0,48	-4,97	5,45	10 - ϕ 16	ϕ 10 / 13

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici - Metodi di analisi	2
Calcolo - Analisi ad elementi finiti	2
Analisi dei pali	2
Disposizione delle armature	3
Dati	4
Materiali	4
Tipologie travi	4
Caratteristiche travi	4
Tipologie pali	4
Caratteristiche pali	4
Descrizione terreni	5
Caratteristiche fisico meccaniche	5
Descrizione stratigrafia e falda	5
Convenzioni adottate	5
Condizioni di carico	5
Condizione n° 1 - Condizione 1	6
Carichi distribuiti travi	6
Carichi concentrati	6
Normativa - Coefficienti di sicurezza	6
Elenco combinazioni di calcolo	7
Impostazioni di analisi	7
Portanza verticale pali	7
Portanza trasversale pali	7
Cedimenti	7
Modello	8
Caratteristiche Mesh	8
Risultati inviluppo	9
Spostamenti	9
Pali	9
Sollecitazioni	11
Pali	11
Verifiche strutturali	14
Verifica a flessione	14
Travi	14
Pali in c.a.	21
Verifica a taglio	23
Travi	23
Pali in c.a.	23
Verifiche geotecniche	25
Carico limite	25
Travi	25
Pali	26
Scorrimento e ribaltamento	26
Travi	26
Armature	27
Armature travi	27
Armature longitudinale	27
Armature trasversale	27
Armature pali	28
Pali circolari in c.a.	28



48.00



